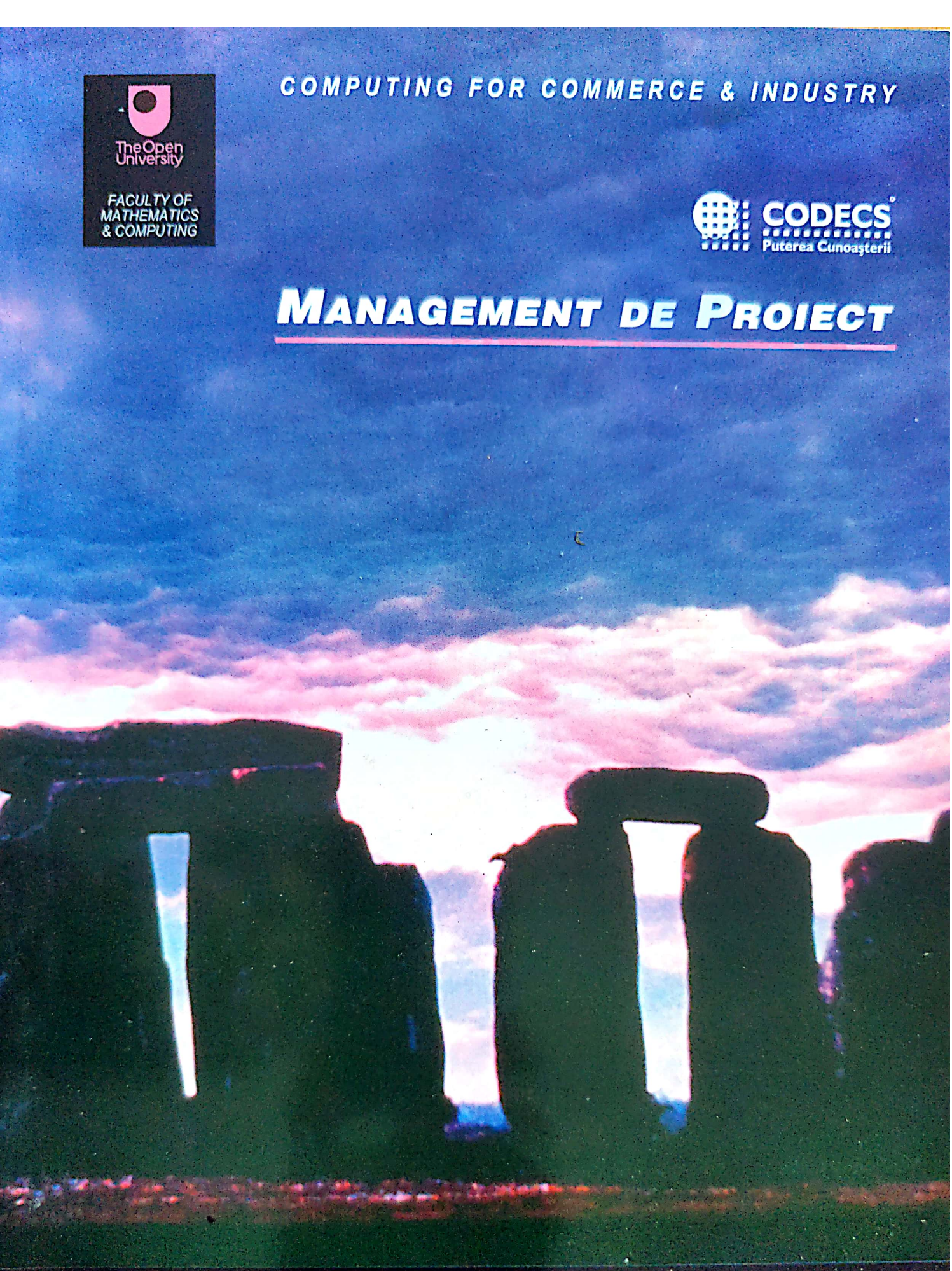
The Open University

FACULTY OF MATHEMATICS & COMPUTING

COMPUTING FOR COMMERCE & INDUSTRY

CODECS
Puterea Cunoaşterii

MANAGEMENT DE PROIECT



Volumele 5&6 EXECUŢIA PROIECTULUI

Scanned with OKEN Scanner

MZT865

The Open University

FACULTY OF MATHEMATICS & COMPUTING

COMPUTING FOR COMMERCE & INDUSTRY

PROJECT MANAGEMENT

CODECS
Puterea Cunoaşterii

Volumele 5 şi 6

EXECUŢIA PROIECTULUI

Pregătit de Mike Field, în numele echipei de realizare a cursului
Traducere: Ion Vişoiu

Scanned with OKEN Scanner

Scanned with OKEN Scanner

Course Team

Mike Field (Chair)
Laurie Keller (Author)
Mike Iles (Author)
Denise Riley (Course Manager)
John O'Dwyer (Editor)
Roy Lawrance (Designer)

External Assesor

Professor Albert Hamilton
University of Limerick

Industrial Assesor

Kevin Hughes, ICL

Consultants

Mike Herdman
Tony Roberts
Bob Saunders
Bob Weeks

Critical Readers

Stephen Brookhouse
Geoff Burke
Darren Dalsher
David Ferry
John Gilgrist
Stephen Gray
Caroline Jarrett
Roy Sheperd

Echipa de realizare a versiunii pentru România

Tudor Rădulescu, Coordonare producţie şi avizare de specialitate
Tatiana Chera, Redactor şef

Tehnoredactare: IsTech INFOSERV srl
Imprimat la: OPEN PRINT SA

Acest volum se bazează pe materialul cursului **M865 Project Management**, realizat pentru OU CCI

Fotografia copertei: Joseph Drivas/Image Bank

Mulţumiri pentru Helen Thompson de la Academic Computing Service şi Alan Francis, de la Mathematics and Computing Faculty's Course Material Production Unit.

The Open University

Walton Hall, Milton Keynes MK7 6AA, Marea Britanie

Prima ediţie 1995, retipărită 1995, 1996, 1997, 1998

Copyright © 1995 The Open University

Versiunea pentru România: **MZT865 Management de Proiect**

ISBN: 973-8060-04-4

Toate drepturile asupra acestei versiuni au fost acordate, în exclusivitate, Centrului pentru Educaţie la Distanţă, CODECS, Bucureşti, 2000. Reproducerea integrală sau parţială, transmiterea sau stocarea în biblioteci a textelor, fotografiilor, desenelor, materialelor audio-vizuale se poate face numai cu acordul scris al CODECS.

Echipa de realizare a versiunii pentru România ţine să mulţumească şi pe această cale următoarelor persoane, al căror sprijin a fost esenţial: Dl. Ralph Richard ambasadorul Marii Britanii în România pentru sprijinul financiar acordat, Lorraine Smith, David Buts, Monica Stainton.

CUPRINS

Scopuri şi obiective 5

Volumul 5

1 Introducere 8

1.1 Activităţile managerului de proiect 8

1.2 Probleme, probleme 12

1.3 Rezumat 14

2 Monitorizarea şi controlul proiectelor 15

2.1 Elementele controlului de proiect 15

2.2 Măsurarea stării unui proiect 17

2.3 Închiderea buclei 22

2.4 Rezumat 23

3 Monitorizarea şi controlul costurilor 24

3.1 Metoda valorii dobândite 24

3.2 Controlarea costurilor de proiect 29

3.3 Rezumat 33

4 Respectarea graficului de lucru 34

4.1 Actualizarea programului de lucru 34

4.2 Urmărirea evenimentelor de referinţă 35

4.3 Calcularea abaterii din curbele S ale valorii dobândite 37

4.4 Graficele combinate pentru costuri şi timpi de lucru 44

4.5 Evitarea decalajului 48

4.6 Rezumat 52

Volumul 6

1 Introducere 54

2 Menţinerea calităţii 55

2.1 Monitorizarea calităţii 55

2.2 Calitatea produselor software 57

2.3 Auditarea unui proiect 63

2.4 Rezumat 67

Scanned with OKEN Scanner

3 Schimbarea: cauze şi efecte **68**

3.1 Schimbările la produsul proiectului (schimbările externe) 69

3.2 Schimbările interne 71

3.3 Rezumat 73

4 Managementul configuraţiei **75**

4.1 Scurtă prezentare a managementului configuraţiei 75

4.2 Identificarea configuraţiei 80

4.3 Controlul configuraţiei 86

4.4 Evidenţa stărilor configuraţiei 91

4.5 Auditarea configuraţiei 92

4.6 Un exemplu de management de configuraţie 93

4.7 Rezumat 96

5 Închiderea proiectului **98**

Rezumat **103**

Răspunsurile la TAE **104**

Volumul 5 104

Volumul 6 109

Referinţe bibliografice şi lecturi suplimentare **116**

Scanned with OKEN Scanner

SCOPURI ŞI OBIECTIVE

Scopurile acestor două volumele conexe sunt de a descrie modul în care se monitorizează şi se controlează evoluţia unui proiect, calitatea acestuia şi costurile lui raportate la cifrele de plan, de a discuta cum trebuie abordate schimbările care intervin pe parcursul unui proiect şi, în sfârşit, de a lua în considerare ce se întâmplă în ultima fază a proiectului.

Sunt prezentate mai multe tehnici, dintre care sistemul valorii dobândite - pentru monitorizarea costurilor şi a modului în care progresează lucrările - şi managementul configuraţiei - pentru controlul schimbărilor.

La sfârşitul Volumelor 5 şi 6, trebuie să fiţi capabil:

- să arătaţi pe scurt care sunt îndatoririle managerului de proiect pe parcursul fazei principale de execuţie;
- să descrieţi şi să apreciaţi critic tehnicile de determinare a stării unui proiect;
- să explicaţi cum funcţionează sistemul valorii realizate şi să vă folosiţi de acest sistem pentru a măsura felul în care progresează proiectul comparativ cu planificarea şi care sunt cheltuielile în raport cu bugetul;
- să comparaţi şi să arătaţi deosebirile dintre mai multe metode de monitorizare a felului în care progresează proiectele, printre care urmărirea evenimentelor de referinţă, calculare valorii dobândite şi reţeaua actualizată a proiectului;
- să puneţi în discuţie metodele de evitare a abaterilor;
- să explicaţi scopul evaluărilor de calitate şi să arătaţi cum anume trebuie să se desfăşoare;
- să descrieţi mecanismul de auditare a unui proiect;
- să explicaţi motivele pentru care este necesar un control al schimbărilor;
- să explicaţi care este impactul managementului de configuraţie asupra modului în care se desfăşoară un proiect.
- să explicaţi semnificaţia termenilor de control al configuraţiei, identificarea configuraţiilor, registrul de stare a configuraţiilor şi auditarea configuraţiilor;
- să identificaţi componentele asupra cărora trebuie să se acţioneze într-o manieră formalizată pentru a se evita schimbările necontrolate;
- să puneţi proiectantului întrebări în scopul identificării problemele care apărea în legătură cu controlul schimbărilor;
- să conturaţi funcţiile necesare menţinerii unui control adecvat al schimbărilor dintr-un proiect;
- să descrieţi paşii pe care trebuie să-i parcurgă un manager de proiect pe măsură ce proiectul se apropie de final.

Scanned with OKEN Scanner

Scanned with OKEN Scanner

Volumul 5
MANAGEMENTUL ŞI CONTROLUL PROGRESULUI PROIECTULUI

1 INTRODUCERE

Faza de definire a obiectului proiectului s-a încheiat, a fost elaborat planul de proiect, s-au luat toate măsurile organizatorice necesare, s-au alocat resursele şi proiectul a fost în sfârşit aprobat. Ne interesează acum ce trebuie să facă managerul de proiect pe parcursul fazei de execuţie. Termenul de "execuţie" este utilizat aici pentru a desemna toate activităţile de proiect care urmează după planificarea, organizarea şi autorizarea iniţială şi până la finalizarea proiectului respectiv.

Aţi studiat deja în Volumul 4 diferitele probleme care apar legat de managementul echipelor de proiect, de aceea aceste Volume se vor concentra mai mult pe tehnicile care se pot utiliza pentru a ne asigura că proiectul este monitorizat, controlat şi finalizat în condiţii optime.

1.1 Activităţile managerului de proiect

Se poate considera că activităţile pe care le desfăşoară managerul de proiect pe tot parcursul lucrărilor se înscriu în următoarele categorii:

- iniţiere;
- planificare, organizare şi repartizarea personalului;
- monitorizare şi control;
- coordonare;
- comunicare.

Iniţierea

Cele mai semnificative activităţi de iniţiere ale managerului de proiect se desfăşoară în mod normal în timpul **mobilizării proiectului**. Aceasta este prima activitate majoră care are loc după autorizarea proiectului, cuprinzând toate acţiunile necesare pentru demararea lui. Nu este suficient să se întocmească planuri şi să se obţină autorizaţiile necesare — trebuie să se depună eforturi pentru ca proiectul să fie urnit din loc.

Aceasta presupune de obicei următoarele activităţi:

- organizarea uneia sau mai multor şedinţe de demarare a proiectului;
- clarificarea rolurilor şi a responsabilităţilor;
- identificarea nevoilor de instruire şi organizarea de ateliere de lucru;
- organizarea de şedinţe de iniţiere pentru managerii responsabili de pachetele de lucrări şi alte persoane implicate;
- confirmarea disponibilităţii personalului de proiect (inclusiv din partea managerilor lucrătorilor respectivi);
- stabilirea procedurilor de control al schimbărilor;
- verificarea prezenţei infrastructurii de sprijin necesare proiectului;
- crearea de mecanisme noi de asigurare a calităţii sau apelarea la cele existente;
- convenirea unui calendar pentru şedinţele şi rapoartele de monitorizare şi control;
- asigurarea demarării activităţilor iniţiale critice.

Scanned with OKEN Scanner

Vă gândiţi, poate, că, odată terminată faza de mobilizare, managerul de proiect nu mai are ce lucrări să iniţieze. Deşi, de cele mai multe ori, iniţiativele majore neplanificate nu sunt de dorit, trebuie să fiţi atent ce alte acţiuni ar trebui întreprinse pentru a profita de ocaziile care apar sau, şi mai frecvent, pentru a evita problemele, înainte ca acestea să devină serioase.

Pe de altă parte, excesul de iniţiativă în fazele ulterioare poate fi contraproductiv, deoarece echipa de proiect are deja un plan pe baza căruia lucrează şi este perturbată dacă managerul de proiect vine tot timpul cu idei privind direcţia în care trebuie să evolueze proiectul. Iniţiativele trebuie manifestate cu rezervă, pentru a evita confuziile privind obiectivele ce trebuie urmărite şi irosirea timpului de lucru pentru găsirea de alternative la planul curent.

Planificarea, organizarea şi repartizarea personalului

Este foarte posibil ca, odată proiectul mobilizat, vârful activităţii de planificare să fi trecut, dar planificarea este un proces evolutiv, care continuă pe toată durata proiectului. Harrison (1992) foloseşte termenul de "valuri" pentru a descrie modul în care evoluează planificarea într-un proiect de proporţii. Într-un astfel de proiect, există o ierarhie în planificare, în care planurile generale, nedetaliate, sunt aşezate în vârf, pe nivelul 1, iar cele care conţin mai multe detalii pe nivelurile inferioare, aşa cum este arătat în Figura 1.1. Harrison descrie modul în care acest val de planificare străbate proiectul:

> Planificarea ierarhică presupune de regulă conceptul de *val de planificare*. În multe proiecte, nu este nici practic, nici posibil, din cauza lipsei informaţiilor necesare, să se planifice încă din primele faze tot proiectul la un nivel adecvat de detaliere. De multe ori informaţiile necesare pentru planificarea în detaliu a fazelor avansate ale proiectului sunt generate în chiar aceste prime faze. În astfel de proiecte, problema este depăşită prin aplicarea conceptului de val de planificare.
>
> La începutul proiectului, de cele mai multe ori, este posibil să se creeze numai un plan sumar, de nivel 1, care să contureze proiectul în ansamblu, însoţit de câteva planuri de nivel 2 şi 3, ceva mai detaliate, pentru primele faze ale proiectului. În continuare, pe măsură ce se generează mai multe informaţii pe parcursul acestor faze incipiente, se poate crea un plan de nivel 2 pentru întregul proiect şi un plan de nivel 3 pentru fazele lui de mijloc. Ulterior, după ce se obţin mai multe informaţii din fazele intermediare, se pot crea planuri detaliate, de nivel 3, pentru întregul proiect.
>
> Acest procedeu se poate asemui unui val în mişcare, care trece de la începutul la sfârşitul proiectului. Lucrările situate în faţa valului sunt planificate la un nivel sumar de detaliere, de nivel 1 sau eventual 2, în timp ce creasta valului simbolizează elaborarea planurilor de nivel 3 sau 4. Acelaşi concept poate fi utilizat şi la stabilirea conturilor de costuri sau a pachetelor mari de lucrări. Activităţile din primele faze sunt pachete de lucrări sau fişe de posturi complet definite, în vreme ce activităţile care le urmează nu sunt decât nişte "pachete de planuri" în care lucrările nu sunt definite şi detaliate complet.
>
> (Harrison, 1992, p. 151–154)

Vă mai amintiţi probabil expresiile *nivel al pachetului de lucrări* şi *nivel de cont de costuri*, care desemnează nivelurile din structura de repartizare a lucrărilor (WBS) descrisă în Volumul 2. Harrison evidenţiază faptul că planificarea nu este o operaţie care se face o dată pentru totdeauna. Dimpotrivă, pe măsură ce proiectul înaintează, execuţia propriu-zisă a activităţilor este precedată de un val de planificare ce permite stabilirea tuturor detaliilor privind lucrările care trebuie executate. Prin urmare, trebuie să modificăm modelul nostru iniţial, sub formă de ciclu de viaţă simplu, în care aveam o fază de planificare care preceda faza de execuţie.

Scanned with OKEN Scanner

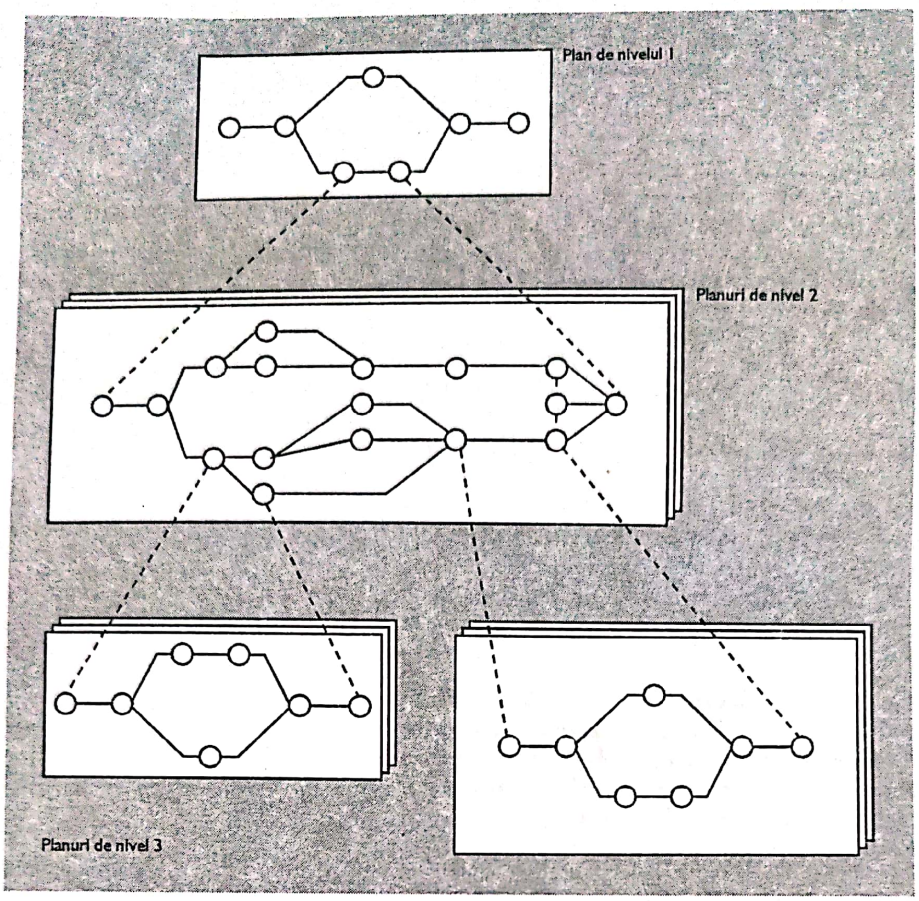


FIGURA 1.1 Ierarhia planurilor de reţea (reprodusă după Harrison, 1992, pag. 148)

Tot astfel, organizarea şi repartizarea personalului sunt şi ele activităţi continue, deşi cea mai mare parte a lor este deja finalizată în momentul în care se efectuează mobilizarea pentru proiect. Cu toate acestea, organizarea de proiect este mult mai fluidă decât organizarea în forme permanente, adecvată pentru execuţia celorlalte activităţi ale organizaţiei; de aceea pot apărea situaţii în care trebuie realocate unele responsabilităţi, mai ales atunci când echipa de proiect creşte sau se micşorează. De multe ori este indicat să se recurgă la o reorganizare completă atunci când proiectul intră în faza de finalizare (acest aspect va fi discutat în Volumul 6).

ACTIVITATEA 1.1

Daţi trei exemple de domenii de proiect pentru care nu se fac, la începutul proiectului, decât planuri în linii mari, şi explicaţi de ce nu se pot elabora în această fază şi alte planuri mai detaliate.

DISCUŢIE

Există multe exemple posibile, deoarece acest aspect se regăseşte în toate domeniile proiectelor, dincolo de faza de mobilizare. De pildă, planurile de construcţii, planurile de testare, planurile de comisionare, precum şi planurile de încheiere a proiectului nu sunt necesare iniţial decât ca planuri de ansamblu, deoarece planurile de detaliu pentru aceste activităţi depind de finalizarea activităţilor care le preced, cum ar fi proiectarea.

Scanned with OKEN Scanner

Monitorizarea şi controlul

Monitorizarea şi controlul sunt activităţile predominante ale managerului de proiect pe parcursul fazei principale de execuţie. Meredith şi Mantel (1989, pag. 373) definesc monitorizarea proiectelor după cum urmează: "Monitorizarea constă în colectarea, înregistrarea şi raportarea informaţiilor privitoare la toate aspectele legate de modul în care evoluează proiectul, pe care managerul de proiect şi ceilalţi membri ai organizaţiei le consideră utile de ştiut". Aceeaşi autori definesc controlul foarte succint: "Controlul este activitatea prin care se *reduce diferenţa dintre plan şi realitate.*" (*ibid.*, pag. 427).

Monitorizarea este o condiţie necesară pentru control. Toate sistemele eficiente de control trebuie să includă o stare spre care se tinde (planul curent) şi măsurători ale stării reale, de care trebuie să se ţină seama înainte de a se lua măsuri pentru efectuarea de schimbări. Vom dezvolta subiectul monitorizării şi controlului în Secţiunile 2, 3 şi 4 din acest volum.

Directivele

Simplu spus, directivele înseamnă *comandarea* execuţiei unei operaţii sau lucrări. Distincţia faţă de *control* este că emiterea unei directive nu necesită existenţa în prealabil a unor obiective sau a unor date obţinute din măsurarea stării curente.

De exemplu, directive sunt următoarele:

- În acest proiect, se aplică standardele de calitate X, Y şi Z.
- Nu vi se vor plăti decât orele suplimentare aprobate în prealabil de supervizor.
- În fiecare luni, la ora 9 dimineaţa, se va face un bilanţ privind evoluţia lucrărilor.
- Frank Smith va răspunde de proiectarea sistemului de benzi rulante.
- Toţi şefii de secţii sunt obligaţi să parcurgă cursul de management de proiect de la Open University din acest an.

Comunicarea

Pe un loc important de pe lista de aptitudini necesare unui manager de proiect este *capacitatea de comunicare*. Aşa cum s-a discutat în Volumul 4, aceasta presupune nu numai componenta comunicării spre exterior — vorbitul şi scrisul — ci şi componenta receptării — ascultatul şi cititul. Mult prea adesea, expresia "cutare se pricepe să comunice" este folosită eronat, pentru a descrie pe cineva care ştie cum să-şi impună punctul de vedere, dar care este surd la ce spun ceilalţi.

După cum aţi văzut în Volumul 4, cei cu care managerul de proiect trebuie să comunice formează un spectru foarte larg:

- conducerea organizaţiei — pentru a menţine interesul continuu şi implicarea acesteia în proiect;
- clientul — pentru a facilita colaborarea şi pentru a-l pregăti să accepte produsul proiectului;
- managerii incluşi în echipa de proiect — pentru le coordona activităţile;
- restul membrilor echipei — pentru aţi motiva, instrui, superviza şi asculta;
- şefii departamentelor funcţionale — pentru a evita conflictele legate de resurse;
- furnizorii şi subcontractorii — pentru a-i putea selecta şi monitoriza mai uşor;
- personalul care urmează să opereze ori să întreţină produsul proiectului — pentru a asigura o predare fără probleme.

Scanned with OKEN Scanner

Managerul de proiect trebuie să fie capabil nu numai să comunice bine, ci să încurajeze şi buna comunicare *dintre* membrii echipei sale. Deşi structura de repartizare a muncii caută să descompună activitatea în componente cât mai distincte, în practică, la nivelul interfeţelor dintre elementele de activitate au loc schimburi considerabile. Reţelele de comunicare la nivel inferior, informal, sunt nepreţuite în asemenea situaţii.

TAE 1.1

Aţi întâlnit probabil manageri care consideră că subordonaţilor nu trebuie să li se comunice decât strict ceea ce au nevoie să ştie despre munca pe care o execută — nici mai mult, nici mai puţin. Managerii de acest tip consideră că informaţiile trebuie să ajungă numai la cei care au nevoie de ele. Formulaţi trei avantaje şi trei dezavantaje ale acestei abordări. În ce situaţie aţi proceda la fel?

1.2 Probleme, probleme

În fazele iniţiale ale proiectelor, lumea este de regulă optimistă (câteodată excesiv), iar planurile şi estimările sunt executate în acelaşi spirit de entuziasm faţă de noua întreprindere. Odată cu ajungerea proiectului în faza de execuţie, este foarte probabil să se instaureze o stare de realism matur, uneori chiar de pesimism. Ceea ce înainte părea să fie o provocare, devine acum o problemă, pur şi simplu. Problemele de acest tip răzbat din interiorul echipei până la managerul de proiect, iar acesta se poate trezi că este lăsat cu ele în braţe, ca să le rezolve. Ca manager de proiect, trebuie să vă aşteptaţi ca într-un proiect să vi se întâmple *aproape toate* problemele de mai jos:

- probleme legate de proiectarea tehnologică;
- probleme legate de respectarea specificaţiilor de calitate şi fiabilitate;
- greşeli depistate în specificaţiile iniţiale;
- echipamentele pot costa mai mult decât s-a estimat;
- unele elemente nu au fost luate în calcul atunci când s-au făcut estimările;
- activităţile durează mai mult decât se aştepta;
- în faza de proiectare, se descoperă că o parte din cerinţe nu pot fi satisfăcute în limitele de timp şi costuri planificate;
- aparatura aleasă nu realizează performanţele scontate;
- anumite persoane cheie părăsesc proiectul;
- modificările produse sporesc volumul de muncă;
- apar alte proiecte, cu un grad de prioritate mai mare;
- furnizorii livrează echipamentele cu întârziere;
- un furnizor dă faliment;
- schimbările de pe piaţă fac ca obiectivele propuse iniţial să fie depăşite de realitate;
- instalatorii intră în grevă;
- un subcontractor execută o lucrare de proastă calitate;
- apare o lege nouă, care interzice o anumită activitate.

Rezolvarea unora dintre aceste probleme devine o rutină pentru managerul de proiect în faza de execuţie. Este probabil să fi anticipat deja multe dintre acestea, efectuând o analiză de identificare a riscurilor, şi să aveţi planuri de acţiune pentru astfel de situaţii. Elaborarea acestor planuri alternative este absolut necesară, dacă doriţi ca perturbaţiile cauzate de probleme să fie reduse la minimum.

Scanned with OKEN Scanner

Existenţa planurilor alternative înseamnă mai puţin timp pierdut cu şedinţele de consultări şi decizii despre ceea ce trebuie făcut în continuare, presupunând totodată posibilitatea de a solicita rapid un buget adecvat noii situaţii. Multe probleme rămân însă imposibil de anticipat sau sunt considerate cu probabilitate minimă, producând o erodare a rezervelor de timp şi de resurse atunci când totuşi se produc. Managerul de proiect trebuie să ştie să facă faţă acestor probleme, fără a se lăsa copleşit de ele, şi să manifeste o atitudine echilibrată.

ACTIVITATEA 1.2

Iată o problemă tipică pentru un manager de proiect. Sunteţi la jumătatea fazei de proiectare într-un proiect cu preţ fix, privind conceperea şi livrarea unui sistem pentru crearea de roboţi. Proiectanţii ajung la concluzia că nivelul de fiabilitate specificat în contract nu poate fi atins. Fiabilitatea roboţilor, aşa cum a fost calculată în faza de estimare, a fost supraevaluată de furnizor, care nu mai poate acum să garanteze decât nişte performanţe mult mai scăzute. Discuţiile purtate în continuare cu proiectanţii dezvăluie că nu este sigur că se pot obţine performanţe mai bune. Există, probabil, şi alţi furnizori, dar costurile şi termenele de livrare sunt incerte, ceea ce implică o cercetare suplimentară.

Reflectaţi asupra întrebărilor următoare:

a) Preferaţi să ascundeţi această veste clientului?

b) Când ar trebui informată conducerea organizaţiei dumneavoastră?

c) Ce măsuri întreprindeţi pentru a vă reveni din această lovitură?

DISCUŢIE

Situaţiile de acest tip nu sunt ceva neobişnuit.

a) Dacă problema este gravă, ea trebuie comunicată clientului cât mai repede posibil. Reţineţi din Volumul 3 că una din primele sarcini ale managerului de proiect este stabilirea unei relaţii de încredere reciprocă între el şi client. Păstrarea unui astfel de secret vă subminează credibilitatea. Rezervaţi-vă însă ceva timp pentru pregătirea unei liste de opţiuni, de care să vă slujiţi dacă vă angajaţi în negocieri dificile. Este mult mai bine să discutaţi cu clientul atunci când sunteţi înarmat cu o listă de răspunsuri posibile, nu numai o problemă neplăcută.

b) Trebuie să vă informaţi imediat şefii – chiar înaintea clientului. (Este posibil să vi se sugereze că nu este cazul să i se spună încă nimic clientului, lucru pe care trebuie să-l combateţi.)

c) Cereţi inginerilor să producă o listă de opţiuni, fixându-le o limită de timp de câteva zile. (Este imposibil să se facă o cercetare de detaliu.) Solicitaţi-le să treacă pe listă şi opţiunea utilizării robotului proiectat iniţial, dar cu o fiabilitate corespunzătoare noilor estimări. Organizaţi apoi o întâlnire cu clientul, cu scopul de a negocia fie specificaţii de fiabilitate mai reduse, fie o amânare a livrării şi o creştere a preţului care trebuie plătit pentru lucrările suplimentare, precum şi pentru echipamentele mai scumpe de care veţi avea probabil nevoie. Deoarece contractul prevede un cost fix, trebuie să vă aşteptaţi la negocieri dure, dar reţineţi că şi clientul trebuie să fie realist. Este de presupus că acesta încă mai vrea să i se finalizeze proiectul. Dacă ajungeţi în situaţia în care costurile estimative sunt mai mari decât preţul fix al proiectului, trebuie să vă gândiţi dacă nu este mai bine să recomandaţi abandonarea proiectului.

Deşi am dat aici drept exemplu livrarea unui sistem de roboţi, puteţi întâlni acest tip de probleme în orice proiect. Este posibil ca ele să fi apărut deja (sau să apară) într-unul din proiectele la care lucraţi şi să fi fost nevoit să luaţi măsuri similare.

Scanned with OKEN Scanner

1.3 Rezumat

Majoritatea activităţilor de care se ocupă managerul de proiect pe parcursul fazei de execuţie se pot încadra în următoarele categorii: iniţiere, planificare, organizare, repartizarea personalului, monitorizare, control, coordonare şi comunicare. Deşi primele patru dintre aceste activităţi sunt executate în mare parte în cursul fazelor de început ale proiectului, ele continuă la un nivel mai redus şi pe parcursul întregii faze de execuţie.

O iniţiativă importantă care se manifestă după autorizarea unui proiect este activitatea de mobilizare. Aceasta semnifică demararea proiectului. După mobilizare, urmează planificarea. Am descris conceptul lui Harrison privind *valul de planificare*, conform căruia planificarea precede cu un pas activităţile care trebuie efectuate.

Principalele activităţi din faza de execuţie a unui proiect sunt monitorizarea şi controlul, care se bazează din plin pe sistemul de comunicare utilizat de echipă. Am enumerat problemele tipice cu care se poate confrunta managerul de proiect pe parcursul lucrărilor. Aceste probleme se regăsesc în majoritatea proiectelor aflate în stadiul de execuţie şi trebuie să li se acorde toată atenţia pentru a putea readuce situaţia sub control.

După studierea acestei secţiuni introductive, trebuie să fiţi capabil:

- să enumeraţi principalele tipuri de activităţi pe care le efectuează managerul de proiect;
- să explicaţi ce se înţelege prin mobilizare;
- să enumeraţi problemele tipice pe care le puteţi întâlni în timpul fazei de execuţie şi să explicaţi cum le puteţi depăşi cu ajutorul monitorizării şi al planurilor alternative.

Scanned with OKEN Scanner

2 MONITORIZAREA ŞI CONTROLUL PROIECTELOR

Această secţiune vă prezintă ceea ce se numeşte *controlarea unui proiect*. Sunt discutate aici diverse tehnici de determinare a stării unui proiect, inclusiv utilizarea ideii de repere sau evenimente de referinţă, rapoarte şi analize periodice.

2.1 Elementele controlului de proiect

O buclă clasică de control, potrivită, de pildă, echipamentelor pentru controlarea temperaturii dintr-o încăpere, cuprinde măsurarea parametrului pe care dorim să-l controlăm, compararea acestei valori cu cea dorită şi luarea de măsuri atunci apar discrepanţe între ele. Controlarea unui proiect este oarecum similară, deşi mult mai complicată - lucru ilustrat în Figura 2.1.

Ceea ce se controlează este proiectul în sine. Spre deosebire de bucla simplă de control, proiectul cuprinde mai multe variabile, care contribuie fiecare la starea lui. Deoarece munca se desfăşoară prin mai multe activităţi simultane, această stare este multidimensională, iar ceea ce dorim să cunoaştem despre ea se poate dovedi dificil de măsurat.

În principiu, managerul de proiect compară toate măsurătorile legate de starea curentă cu valorile ideale (aşa cum sunt stabilite acestea în documentaţia planului de proiect). Dacă apar discrepanţe, managerul semnalează acest lucru echipei de proiect, care ia măsuri, modificând astfel starea proiectului, pentru a o aduce mai aproape de ceea ce se urmăreşte.

Spre deosebire de controlorul clasic, care îşi reglează măsurile corective pur şi simplu în funcţie de diferenţa dintre starea ideală şi cea reală, managerul de proiect trebuie să dea dovadă de mai multă îndemânare şi discernământ atunci când hotărăşte ce măsuri să ia. Există aici o similitudine cu un sistem automat de control, pe care am dori să o subliniem: înainte de a lua vreo măsură, managerul de proiect trebuie să compare starea *ideală* cu cea *reală*. Bucla de control nu poate să funcţioneze decât dacă managerul de proiect cunoaşte ambele valori.

Bineînţeles că starea ideală se modifică continuu, pe măsură ce proiectul evoluează, ea reprezentând starea *planificată* aşa cum se manifestă ea *la un moment dat*. Astfel, după o activitate de şase luni într-un proiect de construcţii cu durata de

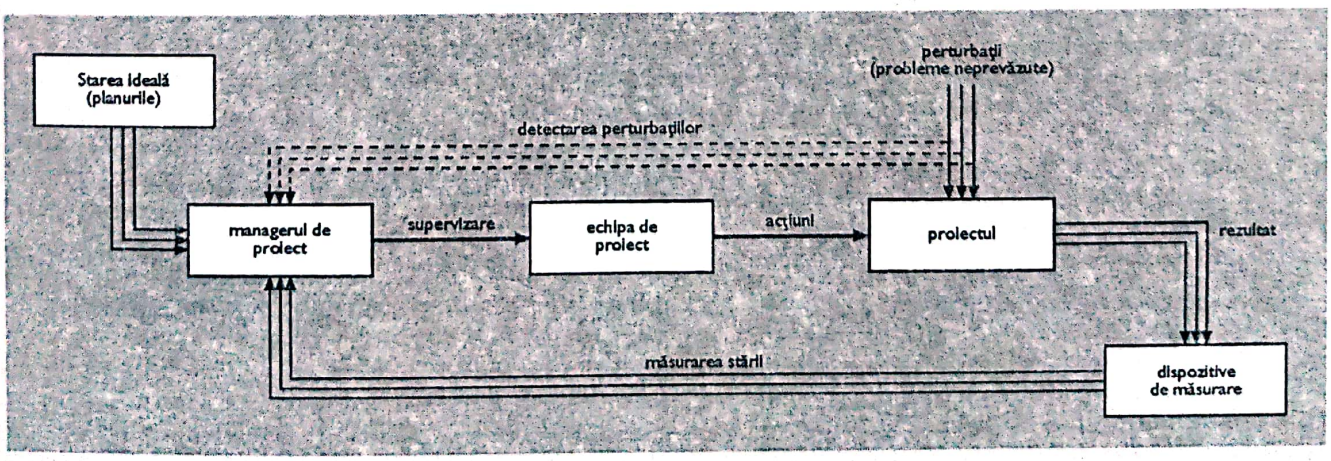


FIGURA 2.1 Bucla de control a unui proiect

Scanned with OKEN Scanner

doi ani, pentru a putea hotărî ce semnale să daţi constructorilor, comparaţi ce s-a construit cu starea planificată pentru cele şase luni. Chiar şi aceste planuri se modifică tot timpul, iar planurile revizuite sunt o parte a comunicării cu echipa de proiect. La sfârşitul proiectului, starea ideală este îndeplinirea tuturor cerinţelor contractuale.

Starea reală se poate măsura cu ajutorul unor instrumente precum rapoartele şi şedinţele care stabilesc în ce stadiu se află proiectul - numite *rapoarte* şi *şedinţe de progres* — care vor fi discutate mai amănunţit ceva mai încolo. Cum se întâmplă în multe bucle de control, şi aici există probleme de acurateţe şi decalaje de timp, astfel încât unele măsurători ale stării se pot dovedi extrem de dificil de efectuat.

Anticiparea

În majoritatea cazurilor, este suficient să se utilizeze bucla de control cu feedback, dar inginerii specializaţi în controlul proiectului obţin rezultate mai bune cu un procedeu numit *control feed-forward*. În esenţă, acesta constă în detectarea sursei de perturbaţii (cum ar fi curentul creat într-o încăpere) şi luarea de măsuri care să *anticipeze* efectele respective, cum ar fi creşterea aportului de căldură *înainte* ca temperatura să apuce să scadă. Managerii de proiect pot proceda la fel.

Managerul de proiect care utilizează metoda de control feed-forward caută să contracareze perturbaţiile din proiect sau din echipa de proiect anticipând efectul acestor perturbaţii şi luând măsuri din vreme. Acest procedeu este mai dificil decât controlul de tip feedback, din cauză că implică să fii conştient la timp de pericolele iminente. Metoda se aplică de secole, aşa cum indică următorul pasaj din Machiavelli (1513):

> Dacă pericolul este simţit cu destul timp înainte, el poate fi lesne abătut; dacă aşteptaţi ca el să se manifeste, orice leac va veni prea târziu, căci boala a devenit între timp incurabilă. Aşa cum spun doctorii despre o boală mistuitoare, la început ea este uşor de lecuit, dar greu de descoperit — după un timp, dacă nu a fost găsită şi tratată în faşă, ea devine uşor de diagnosticat şi anevoios de lecuit.

Modificările de plan

Schema de control schiţată în Figura 2.1 este excesiv de simplificată din mai multe motive, unul fiind acela că planurile înseşi sunt supuse în permanenţă schimbării. În mod ideal, obiectivul specificat în contract rămâne fix, iar planurile iniţiale rămân în vigoare pe toată durata proiectului. Din păcate, această situaţie este arareori adevărată — dacă este vreodată. Schimbările de plan se produc aproape întotdeauna din cauza modificărilor la ceea ce cere clientul, a greşelilor din planurile iniţiale sau a dificultăţilor neprevăzute în ceea ce priveşte executarea acestora.

Nu există manager de proiect care să se bucure de apariţia schimbărilor în faza de execuţie a unui proiect, deoarece orice modificare sporeşte atât costul, cât şi durata acestuia. Chiar şi atunci când schimbările sunt benefice în aparenţă, cum ar fi atunci când este vorba de o reducere a întinderii proiectului, echipa poate ajunge să fie demoralizată, de exemplu atunci când se renunţă la o documentaţie tehnică proaspăt definitivată. De aceea, managerii de proiect au motive serioase să se opună schimbărilor, dacă nu există motive suficient de puternice pentru efectuarea lor.

Unii sunt de părere că executantul chiar se bucură atunci când clientul solicită vreo schimbare, fiindcă acest lucru îi permite să-l taxeze mai mult. De cele mai multe ori, clientul nu poate obţine şi alte oferte competitive, deoarece contractul a fost deja plasat, deci contractorul este aparent într-o poziţie forte, care îi permite să obţină profit din activitatea nou creată. Deşi putem admite validitatea acestui punct de vedere atunci când dimensiunile schimbărilor sunt suficient de mici pentru a permite contractorului să le asimileze uşor, autorii acestui curs sunt de

Scanned with OKEN Scanner

părere că efectul cumulativ al schimbărilor repetate poate fi dezastruos pentru execuţia unui proiect. Efectele schimbărilor numeroase sunt bine ilustrate de proiectul tunelului de sub Canalul Mânecii, în care contractorii afirmau că ajunseseră în final să execute activităţi foarte diferite de cele pentru care încheiaseră iniţial contractele. De unde a rezultat şi marea întârziere în darea în exploatare a tunelului.

Cu toate aceste dezavantaje, schimbările sunt inevitabile dacă se urmăreşte ca proiectul să profite de toate oportunităţile care se ivesc, să se adapteze la condiţiile în permanentă schimbare sau să evite problemele care apar în urma evenimentelor neprevăzute. Ca urmare, managerul de proiect trebuie să pună la punct o metodologie prin care toate propunerile de schimbare, fie că sunt făcute de client, fie de echipa de proiect, să fie examinate cu atenţie din punctul de vedere al impactului lor asupra proiectului. Schimbările de acest fel nu trebuie acceptate decât atunci când, în urma unei cântăriri temeinice a tuturor consecinţelor, este de aşteptat ca ele să fie benefice. Ne vom întoarce pentru o discuţie în detaliu a acestei probleme în Secţiunile 3 şi 4 din Volumul 6.

2.2 Măsurarea stării unui proiect

Culegerea de informaţii

O bună parte din ceea ce trebuie să facă un manager de proiect constă în colectarea de informaţii privind starea proiectului, care să-i permită să ia măsurile cuvenite de control. Există mai multe căi de a face acest lucru: şedinţe cu echipa, rapoarte periodice, "minişedinţe" pe anumite subiecte şi discuţii ocazionale. Aceste metode se completează reciproc în ceea ce priveşte producerea de informaţii pe diverse căi, dar se deosebesc după gradul lor de siguranţă şi precizie.

Managerul de proiect doreşte ca informaţiile să fie:

- la timp,
- clare,
- relevante,
- exacte.

Nu toate metodele de obţinere a informaţiilor sunt la fel de bune din toate aceste puncte de vedere. Rapoartele periodice pot fi astfel concepute încât să fie clare şi exacte, dar managerul de proiect trebuie să afle cât mai repede şi ceea ce se întâmplă imediat *după* predarea raportului. Este mult mai relevant şi oportun să afle acest lucru pe cale neoficială — chiar dacă aceasta presupune mai puţină exactitate — de la un membru al echipei mai comunicativ. Acest tip de comunicare poate fi apoi urmat de o investigaţie mai temeinică.

Nevoia de informaţii complete şi permanent actualizate trebuie armonizată cu necesitatea de a nu se crea o sarcină prea împovărătoare pentru echipa de proiect sau chiar pentru managerul de proiect, care riscă să fie debordat de rapoarte prea dese şi detaliate. Cel mai bine este ca informaţiile primite să aibă relevanţă pentru deciziile şi acţiunile care ţin de momentul respectiv.

Îmbunătăţirea exactităţii: elementele de referinţă la nivelul activităţilor

O modalitate de a îmbunătăţi *exactitatea* rapoartelor de progres este utilizarea elementelor de referinţă la nivelul activităţii. Am semnalat mai devreme necesitatea identificării, încă din faza de planificare, a evenimentelor sau elementelor de referinţă, aplicabile la proiect, în ansamblu. Vom vorbi acum despre un nivel mai scăzut de detaliere: elementele de referinţă *dintr-o activitate*. Elementele de

Scanned with OKEN Scanner

referinţă ale activităţii permit măsurarea cu o rezoluţie mai fină a situaţiei proiectului şi îmbunătăţesc exactitatea rapoartelor. Ele pot fi definite imediat înainte de începerea unei activităţi sau, posibil, ca prim pas în cadrul acelei activităţi, şi nu la începutul proiectului. Exemplul 2.1 ne arată de ce este nevoie, în cele mai multe situaţii, de aceste repere intermediare.

EXEMPLUL 2.1

O ingineră trebuie să proiecteze un echipament anume — o lucrare estimată iniţial să dureze patru luni. Ea a primit la începutul anului o listă de sarcini, în care se specifică precis în ce constă activitatea respectivă din punctul de vedere a ceea ce trebuie să livreze la sfârşitul lunii aprilie. La sfârşitul primei luni, ea a considerat că a realizat un sfert din lucrarea pe care o estimase să dureze patru luni. Rapoartele sale lunare cu privire la stadiul progresului arătau, după cum urmează:

ianuarie:	proiectare — finalizare 25%
februarie:	proiectare — finalizare 50%
martie:	proiectare — finalizare 75%
aprilie:	proiectare — finalizare 90%
mai:	proiectare — finalizare 95%
iunie:	?

Este de presupus că sarcina a fost îndeplinită până la urmă! Ideea acestei relatări este că inginera respectivă nu-şi stabilise nici un fel de reper sau jalon care să-i permită să măsoare evoluţia propriei lucrări. Ea nu a căutat să înşele pe cineva, ci a dat dovadă, ca mulţi alţi ingineri, de prea mult optimism. Astfel că, de abia când termenul de predare clar stabilit a început să se apropie, a început şi ea să-şi dea seama că proiectarea nu era 100% încheiată. De fapt, este extrem de dificil să se determine în ce fază o lucrare este 25% sau 50% terminată.

Ar fi fost mai bine dacă munca ei ar fi putut fi împărţită în mai multe faze, nu neapărat de o lună fiecare, ci pe un număr de faze pe care inginera să le poată aprecia uşor ca fiind finalizate sau nu. Rapoartele lunare ar fi putut să indice în această situaţie care dintre aceste faze a fost terminată. Inginera în cauză nu a făcut practic nici o estimare.

Mai există un avantaj suplimentar legat de existenţa acestor repere la nivel de activitate, constând în aceea că este în firea omului să muncească mai mult atunci când se apropie un termen de predare. *Termenele de predare ajută mintea să se concentreze.*

> Vă asigur, domnule, că aşa e: gândul că te paşte spânzurătoarea peste două săptămâni te ajută de minune să-ţi aduni minţile.
>
> (Dr. Samuel Johnson,
> într-o scrisoare către James Boswell, 19 septembrie 1777)

Aceasta vă poate face să credeţi că toate activităţile trebuie descompuse în cât de multe faze putem identifica, fiecare cu propriul ei jalon bine definit, de preferinţă cu un termen de livrare specificat. Chiar aşa, de ce ne-am opri la fazele lunare? De ce n-am descompune munca în sarcini săptămânale sau chiar zilnice? Este clar că ar însemna să ducem lucrurile prea departe. Gândiţi-vă la dezavantajele presupuse de repartizările de sarcini excesiv de detaliate. Monitorizarea îndeaproape ar putea fi atât de iritantă pentru inginera noastră, încât ar putea s-o facă să-şi dea demisia. Monitorizarea în sine costă timp şi muncă şi se poate dovedi de-a dreptul imposibil să se definească nişte jaloane chiar atât de detaliate.

Probabil că cel mai bine este avem numai atâtea evenimente de referinţă câte sunt necesare pentru a permite să se adopte măsuri corective în cazul producerii de întârzieri. Ca regulă generală, nici o activitate individuală nu trebuie să depă-

Scanned with OKEN Scanner

şească patru săptămâni, ba chiar unii manageri de proiect preferă şi mai puţin. Pentru personalul de linie, intervalul optim între evenimentele de referinţă este probabil de cca. o săptămână.

ACTIVITATEA 2.1

Să presupunem că managerul de proiect anticipează problemele ridicate de monitorizarea activităţii din Exemplul 2.1, lungă de patru luni, şi cere inginerului să prezinte o defalcare mai precisă a activităţilor care trebuie realizate. Aceasta îi răspunde că nu poate să o facă, din cauză că nu a început încă să lucreze la proiect. Cum se poate rezolva această situaţie?

DISCUŢIE

Probabil că soluţia cea mai bună pentru această problemă este ca prima sarcină programată să fie proiectul de ansamblu, de nivel superior, din care să rezulte planul pentru restul proiectelor de detaliu. După terminarea proiectului de ansamblu, inginerul trebuie să discute planul următor cu managerul de proiect şi să stabilească împreună evenimentele de referinţă pentru activităţile care urmează. Ideea esenţială este să se realizeze încă de la început o împărţire a muncii în module distincte.

Rapoartele periodice de urmărirea a felului în care progresează proiectul

Instrumentul tradiţional folosit în management pentru a se măsura poziţia curentă a unui proiect este raportul periodic scris, care se alcătuieşte lunar sau săptămânal. Managerul de proiect are nevoie de astfel de rapoarte de rutină pentru evidenţa costurilor, a muncii depuse şi a evoluţiei elementelor din structura de alocare a muncii. Colectarea de date pentru rapoartele de costuri şi evidenţa muncii este o activitate de rutină în majoritatea organizaţiilor cu producţie continuă, dar ea — şi mai ales promptitudinea ei — este cu atât mai importantă când este vorba de gestionat un proiect.

Pentru a putea fi folosite imediat, rapoartele trebuie prezentate managerului de proiect într-o formă care să respecte structura de alocare a muncii. Aceasta poate să coincidă sau nu cu repartizarea sarcinilor pe oameni. Trebuie să existe cineva care să se ocupe şi de colaţionarea informaţiilor, pentru ca managerul să nu-şi irosească timpul preţios cu urmărirea rapoartelor, culegerea datelor relevante şi punerea lor cap la cap. Sarcina de a veghea ca rapoartele să conţină numai datele relevante şi să fie redactate la timp revine administratorului de proiect sau responsabilului cu controlul proiectului.

Redactarea la timp a rapoartelor

Nu vom înceta să repetăm cât de important este ca rapoartele să fie întocmite la timpul potrivit. Existenţa acestor rapoarte periodice are menirea de a-l ajuta pe managerul de proiect să afle din vreme de apariţia eventualelor probleme. (Aduceţi-vă aminte de avantajul oferit de funcţia de feed-forward din buclele de control.) Rapoartele sunt predate de multe ori prea târziu şi sunt prelucrate prea lent pentru a mai fi de folos cuiva.

Raportarea prin excepţie

Cerinţele care reglementează modul în care se face raportarea trebuie stabilite clar şi comunicate tuturor încă de la începutul proiectului. O modalitate de a stimula redactarea de rapoarte utile este de a se recomanda un formular tip de raport, în care să se prevadă spaţii pentru acele informaţii pe care managerul de proiect chiar vrea să le afle. Esenţiale în rapoarte nu sunt numai datele care indică nivelul real al cheltuielilor, al muncii depuse şi al evoluţiei proiectului, ci şi

Scanned with OKEN Scanner

cele care arată care *ar fi trebuit* să fie acest nivel, conform planului. (Reţineţi că funcţia de control impune să se compare situaţia reală cu starea dorită.) Cele mai bune rapoarte sunt cele care scot în evidenţă elementele care se abat semnificativ de la plan. Acest mod de raportare se cheamă *raportarea prin excepţie*: "Totul este conform planificării/în limita bugetului, cu excepţia..." Estimările privind problemele viitoare este deosebit de utilă.

Rapoartele care indică mersul lucrărilor sunt foarte adesea noncomunicative. Autorii lor le privesc, de regulă, ca pe o sarcină în plus, o corvoadă de care ar prefera să nu fi avut parte, iar adevăratul lor scop le scapă: ele devin declaraţii plate, prin care se încearcă să arate în fraze stereotipe că proiectul evoluează conform planului şi că nu este cazul să se pună întrebări nedorite. Procesul de raportare poate fi, de asemenea, privit şi ca o ameninţare, ceea ce îi face pe membrii echipei de proiect să exagereze când îşi prezintă rezultatele. Pentru a depăşi aceste probleme, este important ca autorii rapoartelor să nu se simtă ameninţaţi şi să primească feedback-uri utile.

Dacă raportorii cred că ceea ce fac ei este o simplă activitate formală, care se face numai pentru a se bifa că s-a făcut, este normal să considere că rapoartele sunt o muncă de rutină plictisitoare, care îi împiedică să-şi desfăşoare cum trebuie sarcinile reale. Dacă, dimpotrivă, reacţionaţi la rapoarte cu aprecieri de genul: "Observ că sunt ceva probleme în proiectul sistemului de comunicaţii" sau "Mă bucur că banda transportoare costă mai puţin decât am estimat", este de aşteptat ca raportorii să se achite de sarcină cu mai mult interes, mai ales dacă văd că astfel sunt ajutaţi să-şi rezolve problemele şi sunt apreciaţi pentru rezultatele bune pe care le obţin. Este util să discutaţi problemele semnalate în rapoarte la şedinţele de analiză (despre care vom vorbi imediat). Dacă doriţi să procedaţi astfel, aranjaţi şedinţele în aşa fel încât să aveţi la îndemână setul cel mai recent de rapoarte.

TAE 2.1

Enumeraţi şase moduri în care managerul de proiect poate utiliza rapoartele periodice.

Raportarea electronică

Merită să ne întrebăm dacă chiar este nevoie ca rapoartele să se prezinte sub formă *scrisă*. Dacă toţi membrii echipei au acces la un sistem electronic de informaţii, munca plicticoasă de redactare se poate reduce, mai ales în situaţiile în care rapoartele respective trebuie combinate între ele şi adaptate pentru uzul conducerii. Liberul acces al tuturor la sistemul de informaţii pentru managementul de proiect are avantajul de a realiza o comunicare mult mai rapidă decât se întâmplă în mod normal cu rapoartele clasice, oferind, totodată, atunci când este nevoie, acelaşi grad de formalizare la înregistrarea lor în sistem.

Sistemele electronice uşurează procesarea diversă a informaţiilor. O modalitate de organizare a sistemului de raportare este utilizarea unei baze cu informaţii despre stare, care să fie actualizate de utilizatorii autorizaţi ai sistemului şi accesate de toţi membrii echipei (nu este obligatoriu ca toţi să aibă acces la toate datele). O modalitate mai simplă este să se trimită rapoartele prin poşta electronică. Şi aceste rapoarte pot fi combinate şi editate cu uşurinţă, dar în acest caz nu mai este nevoie să se respecte forma standard impusă de sistemele de informaţii.

ACTIVITATEA 2.2

Gândiţi-vă dacă sistemele de comunicare electronică, formale sau informale, pot să vă ajute în activitatea dumneavoastră în cadrul proiectelor. Există vreun avantaj de pe urma utilizării lor, materializat într-un volum mai redus de hârtii şi o procesare mai rapidă? Este oare practic să folosiţi o bază de date care să permită accesul comun la informaţiile de stare? Ce dezavantaje poate avea utilizarea acestor sisteme? Consemnaţi răspunsurile în carnetul dumneavoastră de proiect.

Scanned with OKEN Scanner

Şedinţele de analiză a progresului

Managerul de proiect trebuie să convoace şedinţe de analiză a stadiului în care se află proiect, astfel încât membrii de bază ai echipei să poată comunica periodic în cadrul grupului. Aceste şedinţe permit echipei să afle cum evoluează celelalte componente ale proiectului şi să decidă cum se pot soluţiona problemele care afectează mai multe secţiuni. (Trebuie să faceţi distincţie între şedinţele de analiză a stadiului sau şedinţele de analiză a progresului, şi cele de evaluare a situaţiei calităţii lucrărilor, despre care vom discuta mai încolo, în Volumul 6.)

Analiza progresului ajută nu numai la evidenţierea problemelor, ci şi la mobilizarea echipei în vederea conlucrării la realizarea cu succes a proiectului. O şedinţă de analiză de proiect bine condusă duce la crearea spiritului de echipă. Una proastă amplifică rivalităţile şi induce pesimism.

Şedinţele de analiză sunt costisitoare. Este foarte posibil ca la o astfel de şedinţă să participe un număr de specialişti cu salarii considerabile, de aceea este important să se evite să se risipească prea mult timp cu rapoartele de rutină sau discutând probleme care privesc doar pe unul sau doi dintre membrii grupului. Managerul de proiect — care conduce de obicei aceste şedinţe — trebuie să organizeze agenda în aşa fel încât rapoartele de rutină să fie parcurse cât mai repede, iar problemele de interes restrâns să fie lăsate pentru discuţii în grupuri restrânse. Toată documentaţia trebuie să ajungă la participanţi cu câtva timp înainte de şedinţă.

O şedinţă bună de analiză constă nu doar într-o serie de dialoguri între manager şi membrii echipei, ci presupune discuţii de grup pe fiecare subiect în parte. Dacă discuţiile tind să se transforme în dialoguri, la care cea mai mare parte a grupului nu participă, ele trebuie întrerupte şi continuate după şedinţă.

Un rezultat important al analizelor de progres este legat de faptul că unele activităţi trebuie convenite de comun acord cu întreaga echipă, în special de acei membri ai echipei care sunt responsabili cu executarea lor. *Angajamentul public* privind aceste activităţi, luat în cadrul unei şedinţe de analiză de progres, este un element semnificativ. Aceste angajamente trebuie consemnate în procesul verbal şi aduse la cunoştinţa tuturor după şedinţă. La şedinţa următoare, se efectuează o analiză din care să reiasă ce progrese s-au făcut. Un procedeu util este să ca fiecare participant să primească, alături de procesul verbal, şi o listă de *activităţi*, astfel încât nici una dintre acestea să nu fie trecută cu vederea.

În proiectele mari, se organizează şedinţe de analiză obligatorii la nivelurile inferioare, pentru a analiza evoluţia activităţilor diferitelor grupuri şi secţiuni care alcătuiesc proiectul. De multe ori, aceste şedinţe sunt conduse de membrii unei echipe de analiză a progresului, astfel încât ele sunt nu numai o ocazie de a analiza stadiul lucrărilor din fiecare grup în parte, ci şi de a-i informa pe membrii acestora de cele discutate la şedinţele conducerii. Şedinţele la nivelurile inferioare sunt foarte adesea informale şi nu necesită neapărat întocmirea de procese verbale sau minute. Dar chiar şi fără aceste procese verbale, este bine să se consemneze într-un fel sau altul măsurile şi deciziile luate la şedinţa respectivă, de exemplu prin afişarea lor pe avizierul grupului.

O problemă care se poate ridica aici este dacă este bine ca la aceste şedinţe de analiză internă pe care managerul de proiect le ţine cu echipa lui să participe cineva şi din partea clientului. Unii clienţi insistă să fie prezenţi, dar dacă nu îşi manifestă această dorinţă, trebuie oare ca managerul de proiect să caute să-i convingă să vină? Avantajul ar fi că se elimină astfel hiatul de comunicare dintre echipă şi client, iar acesta din urmă poate să înţeleagă mai bine ce se întâmplă, în timp ce echipa primeşte mai rapid răspunsurile la întrebările pe care le ridică. Dezavantajul constă în pericolul ascunderii problemelor şi al inhibării discuţiilor deschise. Linia de mijloc poate să depindă de personalitatea celor implicaţi. Dacă este vorba de un reprezentant al clientului cu care se poate lucra, există toate motivele pentru a susţine o astfel de abordare.

Scanned with OKEN Scanner

Scanned with OKEN Scanner

Discuţiile libere

Discuţiile libere, neformalizate, sunt o sursă de informaţii vitale pentru managerul de proiect. Un manager uşor abordabil ajunge să audă mult mai repede despre problemele care apar decât unul care se bizuie pentru aceasta doar pe rapoartele periodice şi pe analize. Managerul uşor accesibil care stabileşte periodic contacte neformalizate cu toţi membrii echipei de proiect cunoaşte cu mult mai bine adevărata stare a proiectului decât unul care nu colectează informaţii decât pe canalele oficiale. Contactele neformalizate cer însă timp. Prin urmare, trebuie să aveţi grijă să nu vă lăsaţi copleşit de activitatea curentă într-atât încât să nu mai aveţi vreme pentru aceste preţioase contacte informale.

2.3 Închiderea buclei

Colectarea de informaţii cu privire la starea proiectului este doar jumătate din activitatea de control. Cealaltă jumătate constă din:

- evaluarea informaţiilor;
- adoptarea de măsuri;
- verificarea rezultatelor măsurilor întreprinse.

Măsurile care trebuie întreprinse constau, de regulă, în a-i determina pe anumiţi membri ai echipei *să facă* un lucru sau altul. Aceasta a fost una dintre ideile de bază ale Volumului 4. Lucrarea *Preluaţi conducerea*, din pachetul de curs, are un titlu foarte potrivit, deoarece acesta este lucrul care vi se cere atunci când informaţiile despre starea unui proiect denotă o situaţie nu tocmai satisfăcătoare. Dacă ceva merge prost, atunci pasul următor este să decideţi — posibil împreună cu echipa — ce trebuie făcut pentru remedierea situaţiei respective. Iar apoi să acţionaţi în consecinţă!

Vom cita aici un comentariu făcut de un inginer responsabil de proiect de la firma Matthew Hall Engineering, referitor la un studiu de caz dintr-un curs organizat de Open University cu ceva timp în urmă:

Monitorizarea progresului se poate realiza pe mai multe căi, în funcţie de dimensiunile contractului, dar obiectivul rămâne întotdeauna să se furnizeze conducerii şi supervizorilor informaţiile de care au nevoie pentru controlarea activităţilor în discuţie. Monitorizarea nu trebuie să fie niciodată confundată cu controlul şi nici simpla *cunoaştere* să nu fie eronat considerată ca fiind echivalentă cu *acţiunea*. Ea îl avertizează pe manager în legătură cu abaterile de la plan, permiţându-i să ia măsuri corective, dar un control eficient depinde de abilitatea şi experienţa managerului de proiect şi a supervizorilor.

Bucla de control se închide prin luarea de măsuri, iar apoi printr-o nouă monitorizare a ceea ce se produce în proiect. Ciclul periodic *monitorizare — control — remonitorizare* este de fapt adevărata buclă de control din managementul proiectelor.

2.4 Rezumat

Controlul efectuat într-un proiect poate fi comparat cu o buclă de control cu feedback. Controlul necesită atât definirea unei stări ideale (un plan), cât şi măsurarea stării reale. Controlul poate fi îmbunătăţit prin utilizarea procedeului feed-forward, adică anticiparea. Managerul are nevoie de informaţii clare, precise, relevante şi oportune despre starea unui proiect. Reperele sau elementele de refe-

rinţă la nivel de activitate îmbunătăţesc exactitatea determinării stării. Printre tehnicile de măsurare a stării proiectului sunt cuprinse rapoartele periodice, pe hârtie sau pe suport electronic, analizele de progres şi contactele informale zilnice cu membrii echipei de proiect.

Simpla colectare de date nu este suficientă. Aceste date trebuie evaluate pentru a se verifica cât de relevante sunt, după care, dacă este nevoie, se întreprind acţiuni de control.

În urma studierii Secţiunii 2, trebuie să fiţi capabil:

- să descrieţi elementele controlului exercitat într-un proiect;
- să explicaţi în ce fel poate îmbunătăţi managerul de proiect metodele adoptate în controlul clasic;
- să descrieţi mai multe căi prin care poate managerul de proiect să colecteze informaţii legate de starea proiectului său;
- să explicaţi ce se înţelege prin "închiderea buclei de control".

Scanned with OKEN Scanner

3 MONITORIZAREA ŞI CONTROLUL COSTURILOR

Această secţiune se ocupă de măsurarea costurilor curente ale unui proiect şi de raportarea acestora la ceea ce s-a realizat până în momentul respectiv, astfel încât în orice moment să existe o estimare a costurilor care se vor înregistra în proiect la finalizarea lui. Vom introduce un număr de termeni legaţi de controlul costurilor şi vom descrie cum se utilizează sistemul valorii dobândite pentru corelarea costurilor cu realizările.

3.1 Metoda valorii dobândite

Sistemele de contabilitate folosite de obicei de firme sunt rareori adecvate pentru monitorizarea costurilor unui proiect. Am văzut în Volumul 2 că pot exista conflicte între clasificările de costuri utilizate în proiecte şi practica contabilă curentă a organizaţiilor respective. De exemplu, în majoritatea companiilor, costurile de materiale şi de manoperă nu sunt de regulă consemnate într-o manieră care să permită identificarea lor precisă, aşa cum este necesar pentru controlul unui proiect şi adesea rapoartele generate de sistemele de contabilitate nu ajung la manager la timp. Astfel, acesta nu poate să controleze proiectul. Mai mult, foarte rar se întâmplă să întâlnim în firmele nespecializate în proiecte înregistrări ale valorii muncii deja *realizate*, asociate cu *costurile* presupuse de realizarea ei. Simpla măsurare a cheltuielilor este aproape inutilă: este important să se ştie ce anume s-a realizat ca urmare a cheltuirii sumelor respective.

Consecinţa acestor deficienţe a sistemelor standard de contabilitate este că mulţi manageri de proiect îşi pun la punct propriile lor sisteme de monitorizare şi control al costurilor şi realizărilor înregistrate în proiecte. Sistemul pe care îl vom descrie aici se numeşte sistemul **valorii dobândite**, deoarece încearcă să indice managerului nu numai costurile muncii prestate până la un moment dat, ci şi valoarea deja realizată de activitatea în cauză. Sistemele de acest tip se întâlnesc relativ frecvent în organizaţiile care realizează proiecte. Unii clienţi chiar insistă să se folosească astfel de sisteme.

Valoarea dobândită a unei activităţi prestate în cadrul unui proiect este costul pe care estimatorul l-a asociat cu acea activitate în momentul în care a fost definit bugetul proiectului. Altă denumire mai explicită a acestei valori este **cost planificat al activităţilor realizate** (BCWP[1]), de la *budgeted cost for work performed*). Acesta va fi termenul pe care îl vom utiliza în cursul de faţă, dar el are aceeaşi semnificaţie ca valoarea dobândită. Costul estimat al lucrărilor executate la orice moment din proiect se poate calcula însumând valoarea individuală a fiecărei lucrări ce alcătuieşte proiectul, ţinând seama de finalizarea fracţionară a fiecărui element.

Folosirea cuvântului *lucrare* poate sugera faptul că nu suntem interesaţi decât de aspectele legate de manoperă ale costurilor de proiect. Costurile estimative pentru un element din structura de alocare a proiectului este de regulă subîmpărţit în categorii precum manoperă, materiale, echipamente şi lucrări subcontractate.

1) Am lăsat acronimul din limba engleză pentru a uşura identificarea termenilor respectivi în lucrările şi în pachetele soft netraduse. Găsiţi la pagina 29 un tabel care identifică toţi termenii definiţi prin acronim.

Scanned with OKEN Scanner

Fiecare dintre aceste categorii poate fi analizată separat dacă există date pentru aceasta, astfel încât, de pildă, se poate şti dacă depăşirile de costuri se datorează unor costuri de echipamente mai ridicate sau reprezintă costuri de personal. Pentru a nu complica lucrurile, nu ne vom referi la fiecare categorie în parte, lăsându-vă pe dumneavoastră să vă gândiţi la costuri ca fiind defalcate, astfel încât, atunci când discutăm despre munca prestată la un proiect în ansamblu, să se ştie că aceeaşi argumentaţie se poate aplica în mod normal şi la aceste categorii individuale luate separat.

Reţineţi că valoarea dobândită necesară pentru aceste calcule *nu* trebuie să cuprindă nici un element de profit sau pierderi. Valorile trebuie să reprezinte costurile într-o manieră care să concorde cu costurile reale raportate. Astfel, de pildă, dacă costurile de personal trebuie raportate la tarifele salariale standard, indiferent care sunt valorile lor reale, atunci *acestea* sunt costurile care trebuie utilizate pentru calcularea BCWP. La fel, dacă se aşteaptă o creştere a costurilor de personal odată cu inflaţia, atunci şi valoare BCWP trebuie să fie majorată. Pentru simplificare, nu vom include în calculele noastre factorul inflaţiei, care ar complica lucrurile.

În plus, dacă s-ar baza pe bugetul convenit pentru fiecare element al structurii de alocare a proiectului, ar ajunge foarte lesne să se întindă pe mai multe pagini de calcule tabelare. Pentru a demonstra însă acest principiu, haideţi să ne gândim la exemplul proiectului de dotare a unui birou cu echipament nou, prezentat în Secţiunile 4 şi 5 din Volumul 3, aplicat doar la şase activităţi. (În mod normal, identificatorul sau codul activităţii ar trebui să fie sursa de referinţă pentru structura de alocare a proiectului, dar, pentru simplificare, am folosit literele de la A la F.) Să presupunem că valorile estimate ale fiecărui element, convenite în faza de estimare a proiectului, arată ca cele din coloana din mijloc a Tabelului 3.1. Costul estimat al lucrărilor executate pentru fiecare element se calculează apoi prin înmulţirea costului estimat al elementului respectiv cu fracţiunea reprezentând gradul de finalizare a lucrărilor. BCWP pentru întregul proiect este suma acestor elemente individuale.

TABELUL 3.1 Calcularea BCWP pentru noul sistem computerizat

Codul activităţii	Descrierea	Costul estimat al elementului (mii £)	% finalizare	BCWP (mii £)
A	pregătire birouri	100	50	50
B	procurare echipamente	200	50	100
C	proiectare teste	50	25	12,5
D	instalare echipamente	20	0	0
E	testare sistem	30	0	0
F	instruire utilizatori	10	0	0
	total	**410**	—	**162,5**

Dacă au fost îndeplinite elementele asociate finalizării a 50% din pregătirea birourilor şi procurarea de echipamente şi dacă au fost proiectate 25% din teste, atunci BCWP se poate calcula din Tabelul 3.1 ca fiind de 162.500 Ł. (Deşi nu s-a arătat cum se face defalcarea din cadrul acestor elemente, presupunem că fazele de referinţă au fost definite în aşa fel încât să permită efectuarea unor estimări satisfăcătoare pentru procentajul de finalizare.) O versiune mai completă a Tabelului 3.1 ar trebui să indice pachetele de lucrări subdivizate în elemente componente, dintre care majoritatea ar fi ori 0%, ori 100% terminate, numai o mică parte a lor trebuind să fie apreciate subiectiv.

Se poate afirma că evaluarea subiectivă a gradului de finalizare este atât de nesigură, încât singura abordare valabilă este să se raporteze fiecare lucrare ca

Scanned with OKEN Scanner

aflându-se într-unul din următoarele trei stadii: neînceputâ, începută dar neterminată, finalizată. Plecând de aici, putem apoi să calculăm limitele inferioare şi superioare ale valorii BCWP. Limita inferioară, cea mai mică valoare a BCWP, se calculează dând valoarea zero gradului de finalizare a tuturor elementelor parţial terminate. Limita superioară, valoarea maximă a BCWP, se poate calcula considerând 100% gradul de finalizare al elementelor parţial terminate.

TAE 3.1

Să presupunem că proiectul cu computerul prezentat în TAE 4.10 şi 5.1 din Volumul 3) se află în stadiul descris în Tabelul 3.2, unde am folosit metoda simplă de raportare, cu trei elemente, menţionată mai sus.

a) Calculaţi în ce interval va fi cuprinsă valoarea BCWP.

b) Se poate considera că media limitelor inferioară şi superioară reprezintă valoarea reală a BCWP?

c) Ce jaloane — faze de referinţă — mai sunt necesare pentru activităţile parţial finalizate, dacă BCWP al acestora în acest stadiu trebuie să fie de 10% din costurile totale ale proiectului?

d) Care va fi valoarea BCWP la sfârşitul proiectului?

TABELUL 3.2 Starea elementelor în proiectul computerului

Codul activităţii	Descriere	Costul estimat (mii £)	Starea
A	proiectare hardware	20	terminat
B	realizare hardware	40	terminat
C	procurarea instalaţiei de testare	10	terminat
D	testare hardware	4	terminat parţial
E	proiectare software	30	terminat
F	scriere soft	26	terminat parţial
G	proiectare teste	5	neînceput
H	testare sistem	15	neînceput
	total	**150**	

Estimarea costurilor la finalizare

Pe măsură ce proiectul înaintează, **costul efectiv al lucrărilor realizate** (sau ACWP, de la *actual cost for work performed*) se poate monitoriza colectând datele referitoare la costurile înregistrate pentru manopera şi materialele utilizate în proiect. (Reţineţi că abaterile de la termenele stabilite afectează şi ele costurile, dar ne vom ocupa de această problemă în Secţiunea 4.5). Aceste costuri trebuie să aibă aceeaşi bază ca şi cele folosite pentru estimarea BCWP. Astfel, dacă costurile de manoperă din BCWP includeau un factor de regie pentru spaţiile pentru birouri şi administraţie, costurile prezentate în ACWP ar trebui fie să includă şi ele acelaşi factor, fie să cuprindă costurile pentru spaţii şi administraţie, dacă acestea sunt calculate direct. Valoarea ACWP poate fi comparată cu cea a BCWP după cum se arată în Figura 3.1.

Scanned with OKEN Scanner

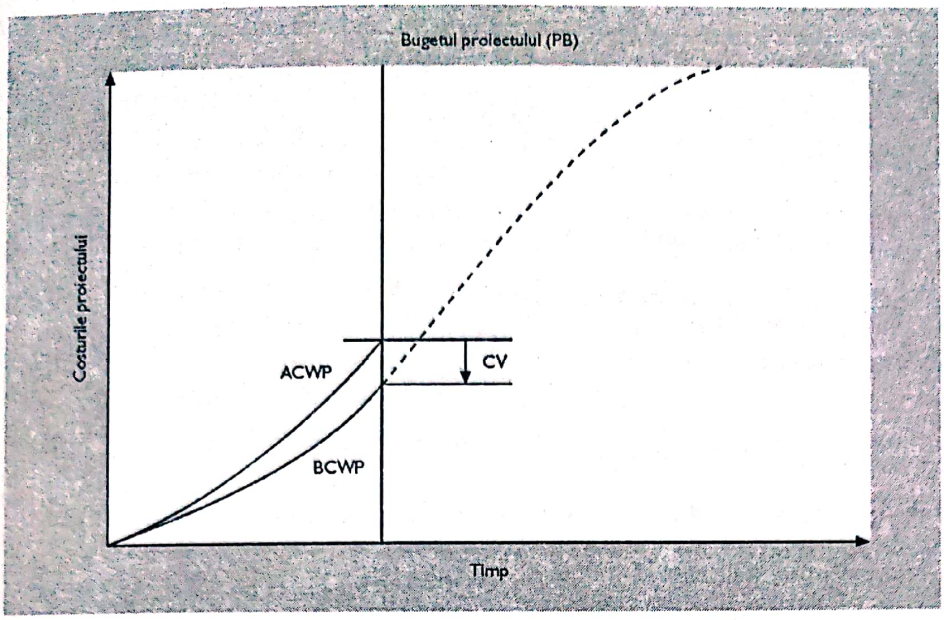


FIGURA 3.1 Comparaţie între costurile reale şi estimate pentru lucrările realizate

Abaterea de cost(sau CV, de la *cost variance*) este o valoare ce trebuie actualizată constant pe parcursul întregului proiect, reprezentând diferenţa dintre BCWP şi ACWP:

$$CV = BCWP - ACWP$$

(În exemplul prezentat în Figura 3.1, valoarea CV este negativă, deoarece costurile reale depăşesc costurile estimate). La sfârşitul proiectului, BCWP va atinge valoarea convenită pentru costul estimat pentru finalul de proiect, bugetul proiectului (sau PB de la *project budget*), iar valoarea ACWP va consta din costurile totale înregistrate în proiect. Valorile negative ale CV reprezintă o *depăşire a costurilor*.

Definiţia dată mărimii CV este cea utilizată, de regulă, în rapoartele de proiect, dar este posibil să întâlniţi şi termenul de *abatere* folosit şi într-un sens opus, anume ca o diferenţă pozitivă ce reprezintă costurile reale care *depăşesc* bugetul. Prin urmare, trebuie să fiţi atent şi să nu vă grăbiţi să interpretaţi abaterile automat, ci să vă asiguraţi că termenul este utilizat în sensul în care vă aşteptaţi. Pentru a reţine mai uşor în ce sens este folosit termenul în cursul de faţă, gândiţi-vă că o CV pozitivă este un lucru bun, iar una negativă un lucru rău.

Scanned with OKEN Scanner

Costul total estimat la terminare va depinde de modul în care interpretează managerul costul lucrărilor care mai trebuie executate. Un mod de interpretare ar fi că aceste lucrări încă neexecutate vor fi realizate în limitele valorilor prevăzute în buget, ca estimări inițiale. În acest caz, costul total estimat la terminare (sau ECAC, de la *estimated cost at completion*, uneori se folosește și EAC, de la *Estimated at completion*) va rezulta din:

$$ECAC = PB - CV \qquad \text{(Interpretarea 1)}$$

Conform unei interpretări mai realiste, lucrările rămase vor fi executate cu aceleași costuri/factori de buget înregistrați în cazul lucrărilor finalizate până în momentul respectiv. În acest caz, costul total estimat la terminare va fi dat de expresia:

$$ECAC = PB \times (ACWP/BCWP) \qquad \text{(Interpretarea 2)}$$

Raportul BCWP/ACWP este numit uneori **indice cost-performanță** (sau CPI, de la *cost-performance index*). În primele faze ale proiectului, când procentul de lucrări finalizate este mic, indicele cost-performanță poate să nu fie un indiciu foarte sigur privind costul pentru restul proiectului, deoarece se bazează pe date insuficiente, de aceea ar putea fi mai bine să se aplice interpretarea 1, până la executarea a cel mult 30% din lucrări. Mai târziu, poate fi mult mai indicat să se recurgă la interpretarea 2. Pe măsură ce proiectul se apropie 100% finalizare, cele două estimări tind să coincidă, de aceea nu mai este important ce interpretare se adoptă.

Un alt element cerut frecvent în rapoartele lunare de costuri este **costul estimat pentru terminare** (CTC, de la *cost to complete*, uneori folosit și ETC, de la *Estimate to Complete*). Costul de finalizare (spre deosebire de costul *la* finalizare) este costul estimat al lucrărilor ce mai trebuie executate. Deoarece costul până în momentul respectiv este ACWP, relația dintre costul estimat pentru finalizare și costul total estimat la terminare este:

$$CTC = ECAC - ACWP$$

Dacă veți ajunge vreodată în situația de a trebui să decideți dacă să continuați un proiect sau să-l sistați și să evitați pierderile, CTC este cifra cea mai relevantă. Costurile care reprezintă timp sau bani deja cheltuiți nu mai prezintă oricum nici un interes și se numesc **costuri irecuperabile**, dar CTC indică ceea ce urmează să se mai cheltuiască. Decizia de a anula un proiect se ia atunci când valoarea CTC este mai mare decât beneficiile probabile pe care le-ați realiza dacă ați continua lucrările. În acest caz, treceți costurile irecuperabile la pierderi și le considerați ca fiind prețul unei lecții utile!

Am prezentat o serie de termeni noi pentru controlul costurilor și ar fi util să facem o recapitulare. (Acest tabel va fi completat și sintetizat din nou la sfârșitul secțiunii a 4-a.)

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 3.3 Termeni pentru controlul costurilor

Termenul	Descrierea	Semnificaţia
ACWP	Costul efectiv al activităţilor realizate (*Actual Cost for Work Performed*)	Costurile reale ale lucrărilor executate până la un anumit moment dat
BCWP	Costul planificat al activităţilor realizate (*Budgeted Cost for Work Performed*)	Costurile estimate (planificate) pentru lucrările executate până la un anumit moment dat
CPI	Indice de performanţă a costului (*Cost-Performance Index*)	Raportul dintre costurile estimate ale lucrărilor şi costurile reale înregistrate: CPI = BCWP/ACWP
CTC	Costul estimat pentru terminare (*Cost To Complete*)	Costurile lucrărilor care mai trebuie executate
CV	Abatere de cost (*Cost Variance*)	O unitate de măsură pentru performanţă în termeni de costuri: CV = BCWP — ACWP
ECAC	Costul total estimat la terminare (*Estimated Cost At Completion*)	Costurile estimate pentru faza de finalizare a unui proiect
PB	Buget de proiect (*Project Budget*)	Costurile estimate pentru lucrările necesare pentru realizarea integrală a unui proiect.

TAE 3.2

Care dintre termenii din Tabelul 3.3 variază pe parcursul proiectului şi care rămân constanţi?

TAE 3.3

Într-un proiect de un an cu un buget de 200.000 Ł, s-au constatat următoarele: deşi costul planificat al activităţilor realizate fusese iniţial stabilit la 100.000 Ł, costul efectiv al acestor activităţi se situează la 110.000 Ł.

(a) Care sunt costurile estimate la finalizare, dacă presupunem că indicele de performanţă al costului rămâne constant?

(b) Care este costul total estimat la terminare, dacă presupunem că lucrările rămase se vor încadra în buget?

3.2 Controlarea costurilor de proiect

Controlarea este mult mai dificilă decât *monitorizarea* costurilor. Este aproape imposibil să se dea o reţetă pentru cum anume trebuie efectuată. Există numeroase cărţi despre controlul costurilor care, în pofida titlurilor optimiste, se ocupă în realitate mai mult cu prezentarea diverselor tehnici de monitorizare a costurilor. Monitorizarea este, bineînţeles, o condiţie esenţială pentru controlul costurilor — fără aceasta, managerul de proiect este pus în poziţia cuiva care nu poate decât să-şi îndemne echipa să muncească cât mai bine, fără să ştie dacă trebuie să o laude sau să o critice pentru munca prestată. Totul se reduce la ceea ce se prezenta în Figura 2.1: măsurătorile de stare sunt esenţiale pentru control.

Trebuie enunţată încă de la început următoarea axiomă:

> *Nu mai puteţi controla costurile unui element după ce banii au fost deja cheltuiţi sau au fost alocaţi într-un mod irevocabil în vederea utilizării respective.*

O consecinţă a acestei axiome este că obiectul controlului costurilor se referă la controlarea angajamentelor *viitoare*, nu a cheltuielilor *realizate deja*. De aceea,

Scanned with OKEN Scanner

elementul principal al controlului costurilor este *autorizarea* cheltuirii banilor, despre care vom vorbi mai încolo. Dar dacă nu poate fi exercitat *control* decât asupra angajărilor viitoare de fonduri, care mai este atunci rostul monitorizării costurilor — colectarea şi raportarea costurilor asociate cu cheltuielile din trecut? Unii sunt de părere că această monitorizare se face doar pentru liniştirea contabililor, care vor să ştie unde s-au dus banii, şi că nu ar fi utilă ca instrument pentru controlarea costurilor. Nu este aşa. Dar totuşi cum ne poate fi ea de folos?

Răspunsul la această întrebare are trei părţi. În primul rând, este vorba de efectul pe care îl are asupra personalului implicat în proiect în privinţa atitudinii faţă de cheltuieli. Faptul că managerul de proiect se preocupă de costuri trebuie bine adus la cunoştinţa echipei sale, astfel încât atitudinea subordonaţilor faţă de modul în care se cheltuiesc banii să oglindească acest lucru. O asemenea atitudine poate fi încurajată sau necultivată, în funcţie de mecanismele instituite de managerul de proiect pentru a autoriza cheltuielilor şi a vedea cum se foloseşte personalul de fonduri. În al doilea rând, sistemul de monitorizare a costurilor oferă un feedback, astfel că managerul de proiect îşi poate da seama dacă metodele de control în privinţa autorizării funcţionează sau nu. În al treilea rând, dacă totuşi costurile sunt prea mari, sistemul îl avertizează pe managerul de proiect că trebuie să caute fonduri suplimentare înainte de a rămâne fără bani.

Autorizarea

Pe durata execuţiei unui proiect, controlul costurilor se exercită în principal prin autorizarea numai acelor angajamente de plată enunţate în desfăşurătorul bugetului de proiect cu o anumită marjă, cel mai probabil de 10%, care să permită compensarea erorilor de estimare.

În unele companii, fiecare comandă care presupune cheltuieli externe are un cod detaliat, cu ajutorul căruia suma respectivă este comparată cu estimarea pentru respectivul articol înainte de plasarea oficială a comenzii. De cele mai multe ori, codul acoperă un număr de comenzi de componente, deoarece contul de costuri este plasat pe o poziţie superioară în structura de alocare a activităţilor (sau WBS, de la *work breakdown structure*) decât nivelul componentelor. Chiar şi aşa, este de aşteptat ca persoana responsabilă cu iniţierea comenzii să se asigure că toate costurile componentelor din contul de costuri nu depăşesc valoarea estimată peste o anumită limită tolerabilă.

Un control similar este necesar şi pentru cheltuielile legate de timpul de lucru al personalului. Pentru a putea realiza un control riguros, este nevoie de un sistem în care pentru fiecare unitate de timp să fie atribuit un cod de cost reprezentând câte o activitate din structura de alocare a proiectului. Autorizarea pentru stabilirea acestor coduri trebuie dată din timp. Singura diferenţă faţă de sistemul de monitorizare a angajamentelor de procurare de echipamente este că unităţile de măsură sunt de regulă zile sau ore, nu unităţi monetare. Conversia timpului în costuri de proiect se bazează de obicei pe o formulă asociată cu categoria din care face parte angajatul respectiv şi presupune existenţa unui factor care trebuie să acopere toate cheltuielile de regie, cum ar fi asigurarea spaţiilor pentru birouri, încălzirea, iluminatul şi telefoanele (cum am văzut în Secţiunile 3.4 şi 3.5 din Volumul 2).

Când se efectuează controlul?

Puterea managerului de proiect de a influenţa costurile finale ale lucrărilor scade pe măsură ce proiectul avansează. Momentul cel mai propice din proiect pentru efectuarea controlului este faza de concepţie, când se defineşte dimensiunea lucrărilor. Cu fiecare fază care urmează, sfera de acoperire a controlului se micşorează, ajungându-se până acolo încât, în fazele finale, managerul de proiect să fie practic lipsit de orice putere de a mai influenţa rezultatele.

Scanned with OKEN Scanner

În faza de definire, cheltuielile deja contractate sunt puţine şi încă mai este posibil, prin anularea proiectului, să se salveze aproape 100% din bugetul proiectului. Deşi acest lucru poate părea că reflectă o atitudine mult prea pesimistă, fără îndoială că mulţi sponsori de proiecte ar fi reuşit să-şi salveze o mare parte din bani dacă ar fi procedat astfel cu proiectele lor. Gândiţi-vă la proiectul Euro Disney, care, în loc să fie anulat imediat ce s-a dovedit neprofitabil, a trebuit susţinut prin crearea unui aşa numit "pachet de salvare", din cauză că investiţia fusese deja făcută. S-ar fi salvat sume uriaşe dacă s-ar fi putut prevedea mai devreme rezultatele. (Bineînţeles că este uşor să se facă analize după consumarea faptelor, dar exemplul dat arată importanţa înţelegerii corecte a conceptului.)

Următoarea fază, ca eficienţă, în care se poate salva investiţia este cea a studiului de fezabilitate, când se defineşte câmpul de acoperire al proiectului. Este posibil ca unele părţi ale acestuia să fie mai puţin costisitoare decât altele. Costul fiecărei funcţii trebuie estimat cu atenţie, pentru fi sigur că toate componentele proiectului se justifică financiar. Specificaţiile trebuie şi ele ajustate, în aşa fel încât investiţia să aducă maxim de profit. (Foarte rar, este valabilă şi situaţia inversă: pentru a obţine un profit mai mare, proiectul trebuie extins.) Pentru a reduce la minimum riscurile, este mai bine să se înceapă cu un proiect de dimensiuni mai mici, care să fie dezvoltat ulterior. Se poate utiliza metoda optimizării valorilor (vezi Volumul 1), pentru a examina fiecare componentă al sistemului şi a vedea dacă nu cumva există o cale mai bună şi mai ieftină de a ajunge la rezultatul dorit. Acest lucru se poate face la diverse momente, dar este deosebit de util în cursul fazei de proiectare, când poate avea un impact considerabil. Ancheta privind proiectul Serviciului Londonez de Ambulanţe a relevat, de pildă, că optimizarea valorilor ar fi putut avea rezultate profitabile.

Odată dimensiunile proiectului definite, se poate produce cel mai important document pentru controlul costurilor: bugetul proiectului. Acesta permite o defalcare la nivel de detaliu a costurilor de proiect, care să indice costurile estimate pentru fiecare articol ce urmează să fie comandat şi pentru fiecare activitate care trebuie executată, mergându-se până la nivelul de detaliere maxim realizabil din punct de vedere economic, pe baza informaţiilor existente în acea fază. Acesta este nivelul la care se exercită controlul costurilor.

Când trebuie să "scoatem ştecherul din priză"?

În unele situaţii, cel mai judicios lucru pe care îl poate face un manager de proiect din punctul de vedere al eficienţei financiare este să "scoată ştecherul din priză" — anume, să sisteze proiectul. Din nefericire, managerului de proiect sau iniţiatorilor acestuia le poate veni foarte greu să vadă lucrurile dintr-o perspectivă atât de fără echivoc. În pachetul de curs puteţi găsi un articol scris de Staw şi Ross şi numit "Când scoatem ştecherul din priză?", în care se discută cât de greu este să se păstreze obiectivitatea atunci când se iau astfel de decizii.

Citiţi articolul amintit şi efectuaţi activitatea următoare.

ACTIVITATEA 3.1

a) Enunţaţi cca. şase motive pentru care participanţilor la un proiect le vine greu să aprecieze dacă ar fi sau nu mai bine să sisteze activitatea respectivă.

b) Faceţi un rezumat al sugestiilor făcute de autori pentru depăşirea acestei probleme.

DISCUŢIE

a) Este posibil ca însuşi proiectul, prin natura lui, să aibă unele dificultăţi temporare, iar acestea să nu fie considerate importante atunci când apar sau să fie tratate ca probleme previzibile.

Scanned with OKEN Scanner

Un proiect cu costuri de finalizare mari şi valoare de recuperare mică se poate dovedi greu de abandonat, din cauza costurilor mari de dezangajare.

De asemenea, angajamentul poate fi mult prea ferm pentru a permite luarea în calcul a posibilităţii de a închide proiectul.

Factorii psihologici sunt şi ei importanţi. Este greu pentru cei care în trecut au fost răsplătiţi pentru tenacitatea lor să fie văzuţi acum că renunţă.

Unele recompense acordate în diverse ocazii pot crea speranţa că lucrurile se vor îmbunătăţi.

Oamenii percep numai ceea ce se potriveşte cu modul lor consacrat de gândire. De aceea, ei pot denatura datele pentru a le face să concorde cu concepţiile lor şi au tendinţa să submineze credibilitatea a tot ceea ce poate nega aceste concepţii, mai ales atunci când aceste date sunt ambigue.

Veştile proaste legate de un proiect pot fi interpretate ca fiind nişte eşecuri personale, de aceea managerul de proiect caută, de multe ori, să demonstreze că proiectul este de fapt un succes.

Presiunea socială ne face să admirăm oameni care se dovedesc tenaci în faţa vicisitudinilor.

Din cauza inerţiei care domneşte în organizaţie, câteodată este mai simplu "să nu faci valuri".

Politica poate îngreuna şi ea renunţarea la un proiect – aşa cum s-a întâmplat cu Expo '86, din Columbia Britanică. Lockheed şi Pan Am sunt citate ca exemple de companii angajate în proiecte care se identificau cu activitatea lor centrală.

b) Identificaţi supraangajarea. Vă propunem o serie de întrebări cu ajutorul cărora puteţi să testaţi dacă cineva este angajat excesiv într-o anumită direcţie de acţiune.

Încercaţi să adoptaţi punctul de vedere al unei persoane din afara proiectului. Întrebaţi-vă: "Dacă m-aş angaja astăzi, pentru prima oară, ca manager de proiect şi mi s-ar da în sarcină acest proiect, aş fi de acord cu el sau aş încerca să scap de el?"

Puteţi constitui "cercuri de decizie" care să includă şi persoane din afară, capabile să adopte puncte de vedere mai puţin subiective asupra stării proiectelor.

Schimbaţi modul de organizare. Înlocuiţi persoanele care au avut prea mult timp de-a face cu proiectul. (Acest procedeu poate fi perturbator şi costisitor.)

Faceţi ca deciziile privitoare la ultimele faze să nu fie luate de factorii de decizie din fazele iniţiale.

Reduceţi penalizările suportate personal de managerii de proiect dacă lucrările pe care aceştia le coordonează eşuează. (Acest procedeu este contrar atitudinii uzuale conform căreia managerii de proiect au nevoie de stimulente în directă legătură cu rezultatele proiectelor lor.)

Impuneţi mai multă sinceritate la întocmirea rapoartelor. Recompensaţi-i pe cei care raportează lucrurile aşa cum sunt, nu numai pe cei care aduc veşti bune.

Recompensaţi-i pe cei care admit sincer că au probleme.

Toate proiectele trebuie considerate ca fiind, într-o oarecare măsură, experimentale şi, în consecinţă, pasibile de reevaluări periodice.

Scanned with OKEN Scanner

3.3 Rezumat

Secţiunea de faţă a descris un sistem pe bază de valori dobândite pentru compararea costurilor curente dintr-un proiect cu costurile lui estimate. Este necesar să se opereze defalcarea lucrărilor pe elemente, fiecare cu propriul lui cost estimat, iar totul să se exprime în termeni financiari sau în ore de muncă. Costul planificat al activităţilor realizate se poate calcula însumând rezultatele realizate la nivelul tuturor elementelor componente. CV este abaterea de cost şi este o măsură a diferenţei în plus sau în minus a costurilor pentru aceeaşi muncă, o măsură a cât de bine evoluează proiectul din punct de vedere financiar, comparativ cu bugetul. Termenii de control al costurilor sunt prezentaţi în Tabelul 3.3. Toate elementele din Tabelul 3.3, cu excepţia bugetului proiectului, variază pe tot parcursul lucrărilor.

Controlul costurilor face necesară existenţa unui sistem de monitorizare a costurilor prin care membrii echipei de proiect să poată fi autorizaţi în mod corespunzător să cheltuiască fonduri sau să facă solicitări din timp privind anumite capitole bugetare. Puterea de a influenţa costurile finale scade pe măsură ce proiectul avansează.

Unele proiecte trebuie sistate din primele faze. Acest lucru se poate dovedi dificil pentru organizaţie şi, personal, pentru managerul de proiect. Aceste probleme sunt discutate în articolul lui Staw şi Ross din pachetul de curs.

După studierea Secţiunii 3, trebuie să fiţi capabil:

- să descrieţi sistemul de monitorizare a costurilor bazat pe valoarea dobândită;
- să definiţi termenii din Tabelul 3.3 şi să le explicaţi semnificaţia;
- să discutaţi pe marginea diverselor metode de controlare a costurilor;
- să discutaţi efectul acţiunilor de control în diferitele faze ale proiectelor;
- să descrieţi câteva din modalităţile de identificare a proiectelor "problemă";
- să descrieţi căile prin care se pot rezolva problemele legate de supraangajare, inerţia de organizare şi temerile generate de riscul de a înregistra eşecuri.

Scanned with OKEN Scanner

4 RESPECTAREA GRAFICULUI DE LUCRU

În secţiunea de faţă, vom trece în revistă mai multe metode utilizate de managerii de proiect la monitorizarea evoluţiei lucrărilor raportat la graficul de lucru. Aceste metode includ actualizarea reţelei de proiect, urmărirea jaloanelor şi utilizarea curbelor de valoare dobândită.

Aşa cum este important să se urmărească cheltuielile reale şi să se compare cu estimările de proiect, tot aşa de important este să se urmărească evoluţia reală a activităţilor raportat la calendarul proiectului. În funcţie de modul în care sunt finalizate diversele activităţi — cu întârziere, la timp sau, mai rar, înainte de termen — graficul de lucru trebuie şi el actualizat. De asemenea, atât în graficul de lucru, cât şi în buget, trebuie trecute toate activităţile neprevăzute în planul original. Toate acestea ne spun *unde* ne aflăm şi ne ajută să avansăm spre ceea ce ne-am propus. Acest mod de urmărire a lucrărilor ne avertizează din timp asupra problemelor, permiţându-ne să adoptăm măsuri corective.

4.1 Actualizarea programului de lucru

Metoda preferată de estimare a datei la care un proiect trebuie să fie terminat este actualizarea reţelei pentru a o face să reflecte situaţia curentă a lucrărilor. Pentru aceasta, se pot recalcula cele mai devreme momente de producere a evenimentelor pe baza datelor curente privind evoluţia fiecărei activităţi, plecând de la poziţia cunoscută în momentul în care se reface calculul. Aceasta presupune doar actualizarea duratei activităţilor şi nu necesită neapărat redefinirea reţelei, decât dacă s-a produs vreo schimbare în schema logică a dependenţelor.

Dacă se utilizează un pachet de soft de planificare, actualizarea duratelor şi recalcularea timpilor evenimentelor devin sarcini foarte simple. În acest volum, gradul de finalizare al unei activităţi este indicat prin dublarea corespunzătoare a săgeţilor cu care sunt reprezentate în mod normal activităţile — pe toată lungimea, la activităţile finalizate sau numai pe o porţiune proporţională cu gradul de finalizare, la activităţile parţial terminate. Activităţile finalizate ar putea fi eliminate, bineînţeles, din reţea şi înlocuite cu un nod de start care să reprezinte timpul prezent. Aceasta ar putea fi de folos în fazele mai avansate ale proiectului, deoarece astfel se simplifică diagrama rezultantă. De multe ori este însă mai convenabil să se păstreze şi partea istorică a reţelei, pentru a avea o imagine completă şi pentru a se evita redefinirea anumitor porţiuni.

Rezultatele actualizării reţelei pot fi bineînţeles prezentate şi sub formă de diagrame Gantt, mult mai inteligibile pentru majoritatea oamenilor. Se poate aplica şi metoda reprezentării lucrărilor terminate prin bare de culori sau nuanţe diferite.

TAE 4.1

Să luăm cazul unui proiect pentru instalarea unui cuptor nou, realizat pe baza unui grafic planificat de lucru alcătuit din timpii minimi de începere ai activităţilor, aşa cum reies din reţeaua din Figura 4.1. Să presupunem că după zece săptămâni de lucru, toate activităţile se menţin în grafic, cu excepţia instalării unei plinte. Această activitate nu este decât pe jumătate terminată, iar durata ei totală este estimată acum la 10 săptămâni, faţă de cele 5 planificate la început.

Scanned with OKEN Scanner

Refaceţi calculele din reţea, pentru a produce o nouă estimare a duratei de finalizare a proiectului. Reprezentaţi cu o săgeată dublă activităţile finalizate complet sau parţial.

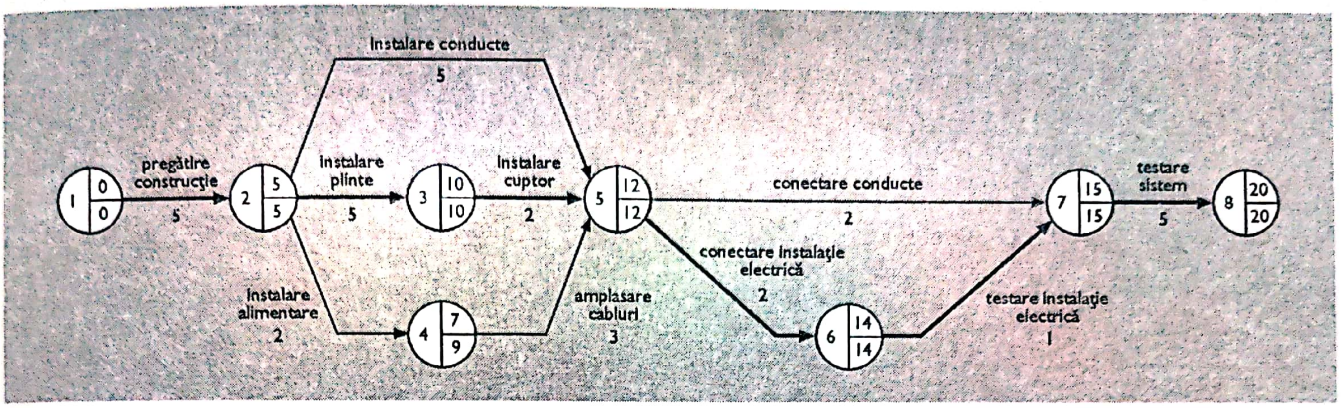


FIGURA 4.1 Programul de lucru planificat pentru instalarea unui cuptor nou (la cele mai devreme date de pornire)

4.2 Urmărirea evenimentelor de referinţă

Este posibil ca managerii superiori să prefere o imagine mai puţin detaliată asupra mersului lucrărilor, dar care să înregistreze în schimb gradul de evoluţie în funcţie de anumite jaloane stabilite. Urmărirea etapelor sau evenimentelor de referinţă este un mijloc de a înlătura detaliile excesive şi de a înregistra cum anume evoluează pe parcursul proiectului datele respective. Această metodă are avantajul de a permite să se vadă dintr-o privire nu numai starea actuală a jaloanelor, ci şi evoluţia lucrărilor respective pe toată durata proiectului până la acel moment.

Să vedem acum în ce mod se aplică urmărirea etapelor de referinţă în proiectul cuptorului. Dacă priviţi Figura 4.1, veţi observa că toate secvenţele de reţea trec prin evenimentele 1, 2, 5, 7 şi 8. Prin urmare, aceste evenimente se pretează foarte bine la rolul de referinţe. Să presupunem că toate au fost bine definite şi, în conformitate cu programarea după timpii cei mai devreme de începere, sunt planificate să demareze la datele indicate în Tabelul 4.1, în care se consideră că proiectul trebuie să înceapă în săptămâna a zecea a anului calendaristic.

TABELUL 4.1 Datele de referinţă planificate din proiectul pentru construirea cuptorului

	Descriere	Identificator de reţea	Data programată
A	demarare proiect	1	6 martie
B	finalizare construcţie	2	10 aprilie
C	finalizare instalare	5	29 mai
D	gata de testare	7	19 iunie
E	finalizare proiect	8	24 iulie

În timpul proiectului, există acum rapoarte regulate, cuprinzând datele la care au fost atinse în realitate jaloanele respective şi datele previzibile revăzute pentru cele care nu au fost încă depăşite. În Figura 4.2 este reprezentat un grafic de urmărire a etapelor de referinţă, aşa cum rezultă el la sfârşitul proiectului.

Scanned with OKEN Scanner

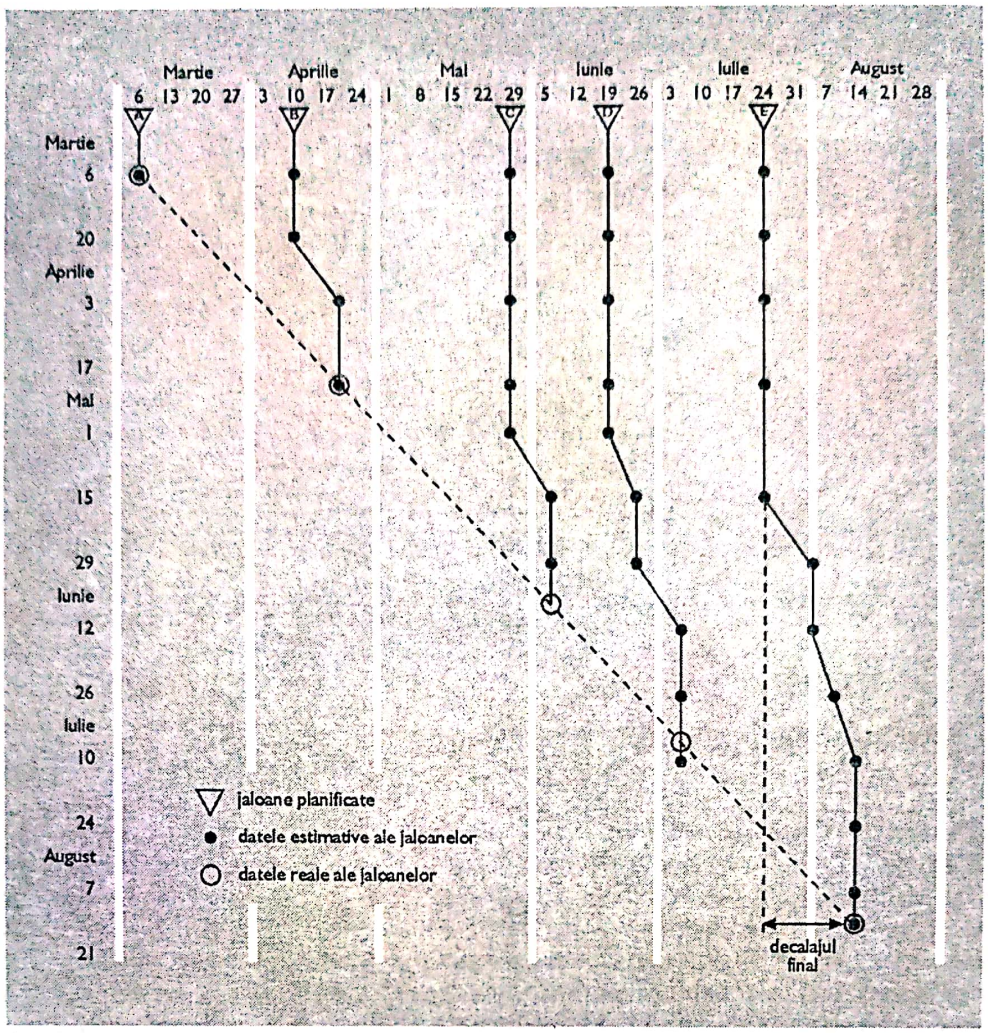


FIGURA 4.2 Graficul de urmărire a producerii evenimentelor de referinţă în proiectul cuptorului (după Archibald, 1992)

Liniile graficului se modifică pe toată durata proiectului. La începutul lucrărilor, se fixează datele pentru etapele de referinţă ca în Tabelul 4.1. Poziţia celor cinci etape de referinţă planificate este apoi trecută în grafic după liniile marcate cu triunghiurile inversate A, B, C, D şi E. De exemplu, litera E este poziţionată la 24 iulie, la data la care trebuie să se încheie proiectul.

Pentru a urmări graficul, luaţi o foaie de hârtie şi acoperiţi tot ce se află sub linia evenimentelor de referinţă planificate. Imaginaţi-vă acum că, la fiecare două săptămâni, primiţi câte un raport care prezintă noile date pentru acestea. Datele din rapoarte sunt trecute în partea stângă a graficului de urmărire. Dacă mişcaţi foaia de hârtie cu un rând mai în jos, puteţi vedea datele din raportul din 6 martie, care arată că proiectul a început şi că datele estimative ale tuturor acestor jaloane se încadrează în program. Acest lucru este reprezentat în grafic prin nişte puncte negre, indicând noile date pentru evenimentele de referinţă, aşa cum estimate ele la 6 martie. Mişcaţi foaia şi mai jos, în dreptul raportului din 20 mai. Toate datele evenimentelor de referinţă rămân neschimbate. Dacă mergeţi mai jos, însă, în dreptul raportului din 3 aprilie, veţi vedea că evenimentul de referinţă B are o întârziere estimativă de o săptămână — punctul care îi marchează poziţia s-a deplasat cu o săptămână mai la dreapta, la 17 aprilie. Toate celelalte evenimente de referinţă îşi menţin datele estimative originale. Dacă avansaţi spre celelalte rapoarte, veţi vedea că evenimentul de referinţă B este depăşit conform planificării. Conform ultimului raport, activitatea a fost finalizată la 17 aprilie, aşa cum se estimase înainte şi cum indică şi cercul cu punct din dreptul datei respective.

Scanned with OKEN Scanner

După 17 aprilie, rapoartele nu vor mai cuprinde date despre evenimentul de referinţă B, ceea ce explică prezenţa liniei diagonale care traversează graficul. Este clar că rapoartele alcătuite după atingerea unui eveniment de referinţă nu mai pot să conţină modificări ale stării acestuia. Dacă mişcaţi foaia de hârtie şi mai jos, în dreptul celorlalte rapoarte veţi vedea şi alte devieri ale datelor evenimentelor de referinţă, consemnate în raportul din 15 mai şi în alte rapoarte. Raportul final privind evenimentele de referinţă din 21 august indică terminarea proiectului la 14 august, odată cu atingerea ultimului astfel de jalon.

TAE 4.2

a) Care este data estimativă de atingere a evenimentului de referinţă D din raportul din 1 mai? Când a fost depăşit efectiv acest jalon?

b) Pentru ca această metodă de urmărire a jaloanelor să funcţioneze, este oare nevoie ca rapoartele să fie făcute la intervale regulate?

c) Ce părere aveţi despre starea proiectului aşa cum reiese din raportul din 12 iunie?

TAE 4.3

Care sunt avantajele utilizării graficului de urmărire a jaloanelor?

4.3 Calcularea abaterii din curbele S ale valorii dobândite

Aţi văzut în Secţiunea 3 cum se poate recurge la sistemele de valori dobândite pentru calcularea depăşirilor de cost. Aceleaşi sisteme, utilizând aceleaşi date şi aceleaşi curbe, pot fi utilizate pentru estimarea performanţei globale raportate la programul de lucru.

Pentru a putea compara realizările cu planul, trebuie să introducem un termen care să indice realizările planificate: **costul planificat al lucrărilor programate** (sau BCWS, de la *budgeted cost of work scheduled*). BCWS reprezintă realizările cumulative planificate, prin corelarea valorilor planificate ale activităţilor sau părţilor de activitate planificate a fi realizate într-o perioadă dată.) Aţi reţinut că BCWP (costul planificat al lucrărilor realizate) reprezintă o *acumulare* de lucrări realizate şi nu este o *rată* de lucru.

Deşi atât BCWP, cât şi BCWS se exprimă de regulă în bani, ceea ce se măsoară efectiv cu aceşti termeni este cantitatea de muncă (sau realizările). O unitate la fel de valabilă de măsură ar putea fi şi ziua-muncă per angajat, dacă această unitate s-ar putea aplica la toate lucrările existente în proiect. (Problema cu zilele-muncă este că nu sunt calculate la aceeaşi cotă pentru toţi angajaţii, dar puteţi să acceptaţi această inexactitate dacă vă este mai uşor să măsuraţi în zile.)

BCWS reprezintă suma lucrărilor *programate*, în timp ce BCWP este suma lucrărilor *executate*. Graficul BCWS raportat la timp se poate trasa la începutul proiectului, imediat ce s-au estimat costurile tuturor activităţilor şi s-a elaborat un grafic de lucru care să indice când trebuie executată fiecare activitate. Adunând la un loc ratele de cheltuieli ale tuturor activităţilor dintr-o săptămână, se poate estima rata totală de cheltuieli pentru întregul proiect, de la începutul planului până la sfârşit. Aceste rate săptămânale sau lunare ale lucrărilor planificate pot fi asamblate pentru a da o valoare a realizării cumulative programate, costurile estimate ale lucrărilor programate (BCWS), aşa cum se vede în Figura 4.3.

Scanned with OKEN Scanner

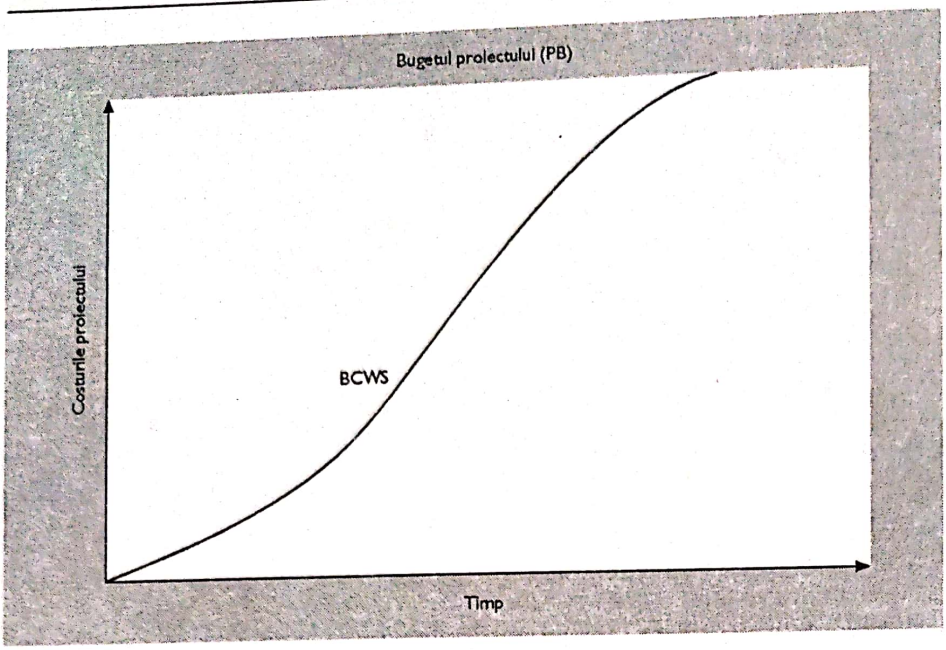


FIGURA 4.3 Relaţia dintre lucrările programate executate şi timp

Pentru a calcula BCWS, trebuie să cunoaştem trei lucruri: costurile estimate ale tuturor activităţilor, data la care sunt programate spre a fi executate aceste activităţi, precum şi profilul cheltuielilor din fiecare activitate. Costurile estimate se pot obţine din tabelele de estimări, iar datele din graficul de lucru se pot afla de îndată ce activităţilor respective li s-a atribuit o dată *programată* de începere, care nu trebuie să fie neapărat aceeaşi cu momentul cel mai devreme de începere. Este nevoie să se cunoască profilul cheltuielilor pe durata efectuării fiecărei activităţi. Acest indicator este de regulă suficient de exact, dacă presupunem că rata cheltuielilor este constantă pe tot parcursul activităţii, deşi este posibil să se folosească şi alte profiluri, şi anume cele care se consideră că ar reflecta mai bine natura activităţii respective.

Programul de lucru planificat nu trebuie să prevadă neapărat ca toate activităţile să demareze la data lor cea mai devreme de începere. Am observat în Volumul 3 că profilul cel mai uniform de utilizare a resurselor necesită adesea ca unele activităţi să fie amânate. Din considerente care ţin de planificare, este posibil să se calculeze două curbe BCWS extreme, una după timpii cei mai devreme de începe-

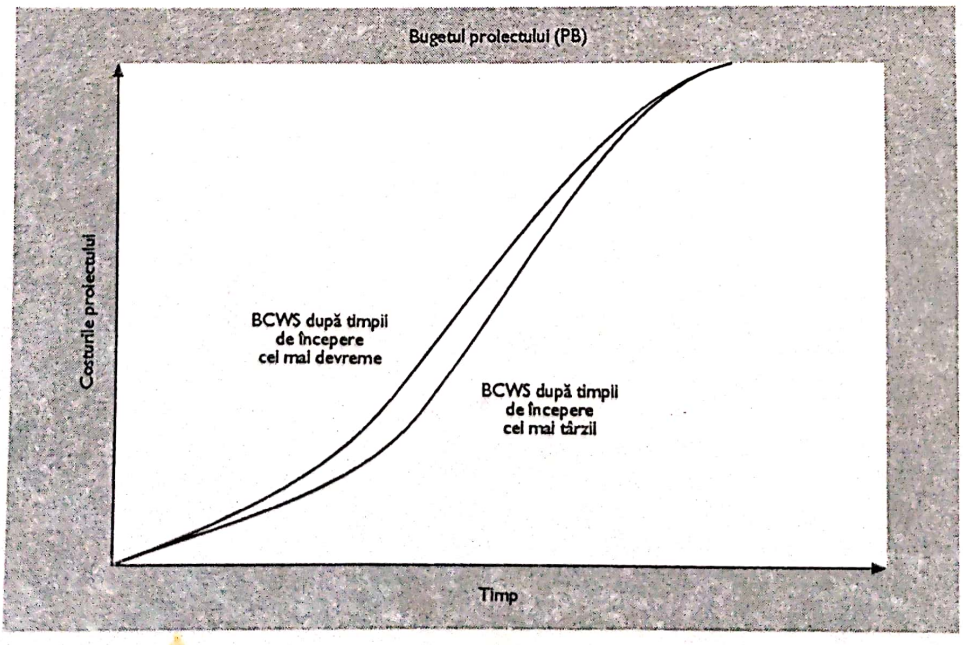


FIGURA 4.4 Gama graficelor BCWS posibile, în care trebuie să se încadreze valoarea planificată pentru BCWS

Scanned with OKEN Scanner

re, iar alta după timpii cei mai târzii, aşa cum se vede în Figura 4.4. Aceste două extreme evidenţiază limitele dintre care se situează orice curbă BCWS aleasă. BCWS real va depinde de programul de lucru ales de managerul de proiect.

TAE 4.4

a) Utilizând datele din tabelul 4.2, calculaţi valoarea BCWS la intervale de cinci săptămâni, pe toată durata proiectului. Consideraţi că rata cheltuielilor pentru fiecare activitate este constantă în toată această perioadă.

b) Desenaţi graficul evoluţiei BCWS în timp.

c) De ce nu poate fi niciodată negativă panta curbei BCWS?

TABELUL 4.2 Cheltuielile programate din proiectul computerului

Activitate	Descriere	Costuri estimate (mii £)	Data începerii[1]	Durata (săptămâni)
A	proiectare hardware	20	0	20
B	execuţie hardware	40	20	20
C	procurare inst. testare	10	20	10
D	testare hardware	4	40	5
E	proiectare soft	30	0	30
F	scriere soft	26	30	20
G	proiectare teste	5	30	5
H	testare sistem	15	50	10

[1] N.B. Aceştia sunt timpi măsuraţi în săptămâni de la începutul proiectului (adică *nu numărul săptămânii*). Problema calculării timpilor în număr de săptămâni şi nu în timp scurs este discutată în Volumul 3.

Abaterile faţă de programul de lucru, indicele executat–programat şi data de finalizare estimativă

Prin compararea lucrărilor trecute în plan cu cele executate efectiv, putem avea dimensiunea diferenţei dintre realizări şi aşteptări. Termenul utilizat în sistemul valorii dobândite pentru a măsura acest lucru este **abatere de programare** (sau SV, de la *schedule variance, abatere faţă de programul de lucru*). Abaterea de programare pare să fie mai greu de înţeles la prima vedere. Ea măsoară munca realizată în comparaţie cu planul exprimat în termeni financiari (sau în ce alte unităţi se folosesc pentru BCWP), nu exprimat în timpi, cum probabil că v-aţi aştepta:

$$SV = BCWP - BCWS$$

SV măsoară, în bani, cât de mult au progresat lucrările în comparaţie cu planul: o valoare a sa pozitivă semnifică o devansare a planului, iar una negativă o rămânere în urma acestuia. Pentru a reţine mai uşor acest lucru, gândiţi-vă, ca şi în cazul CV-ului, că "pozitiv este bine, negativ este rău". Valoarea SV măsoară câtă muncă s-a realizat până la o anumită dată, în comparaţie cu ce era programat să se realizeze: ea nu indică direct cât de avansat sau în urmă este proiectul faţă de plan, calculat în unităţi de timp. Puteţi însă vedea că o astfel de măsură a timpului se poate obţine uşor din curbele BCWP şi BCWS.

Rata programată de finalizare a proiectului este reprezentată de curba BCWS, a costului planificat pentru activităţile programate. Reţineţi că termenul *cost*

Scanned with OKEN Scanner

planificat este în realitate o măsură a muncii depuse şi că este prezentat ca valoare de cost pentru a avea o unitate de măsură standard. Astfel că BCWS exprimă valoarea acumulată a lucrărilor care trebuie realizate la o anumită dată, dacă totul decurge conform graficului de lucru. Avem însă la dispoziţie, datorită sistemului valorii dobândite, şi o măsură a costului planificat pentru activităţile *realizate* (BCWP), care exprimă munca efectiv realizată în aceleaşi unităţi de cost. Diferenţa de timp dintre cele două curbe la o anumită dată din proiect măsoară decalajul dintre acestea.

Figura 4.5 prezintă o situaţie tipică. La sfârşitul lui iunie, valoarea BCWP ajunsese la nivelul programat pentru sfârşitul lui mai. Decalajul curent în acel moment era de o lună. Este important să se ţină seama de faptul că BCWS şi BCWP reprezintă amândouă costuri *planificate*, nu reale, şi că nu este nevoie să se ia în calcul la determinarea acestei valori creşterea costurilor peste nivelul estimărilor. Acest lucru se realizează prin faptul că ambele curbe sunt formate din costuri planificate.

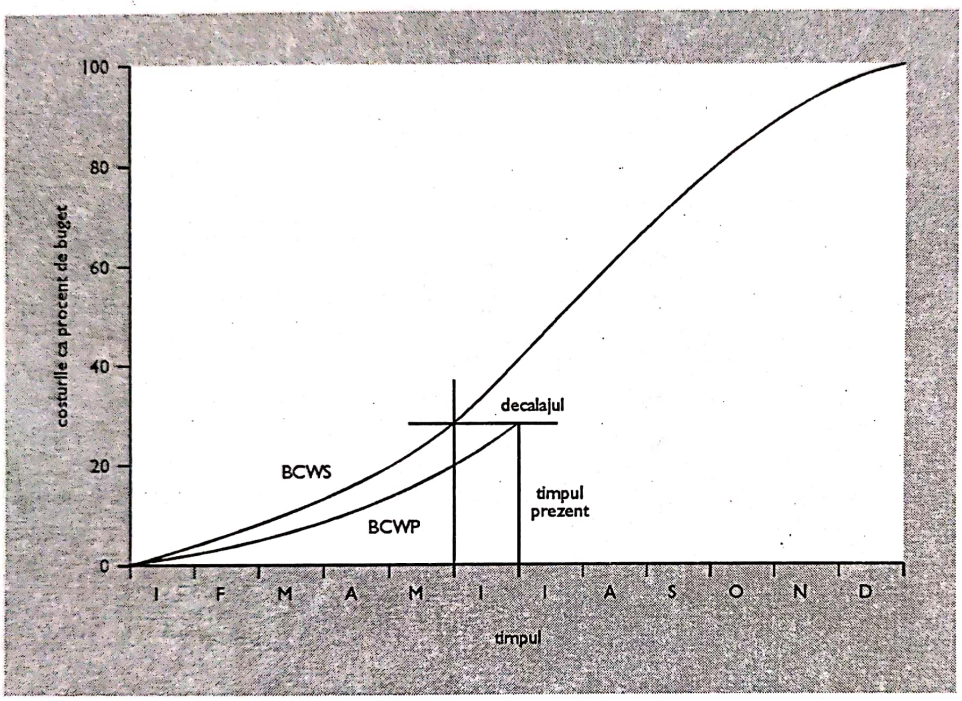


FIGURA 4.5 Calcularea decalajului pe baza BCWS şi BCWP

Indicele plan-performanţă

Unele rapoarte privind evoluţia proiectelor indică un indice oarecum similar cu indicele cost–performanţă, numit **indice plan–performanţă** (sau SPI de la *schedule — performance index*). Acesta este definit ca:

$$SPI = BCWP/BCWS$$

Atractivitatea acestui indice constă în faptul că este uşor de calculat pe baza unor valori deja obţinute, fără să mai fie nevoie să se traseze un grafic pentru a vedea cât de în urma graficului se găseşte valoarea BCWP. Valoarea SPI este mai mare decât 1 atunci când proiectul se desfăşoară mai repede decât prevede planul şi mai mică decât 1 când proiectul este în întârziere. V-aţi dat probabil seama însă că raportul dintre BCWP şi BCWS la un moment dat *nu* este acelaşi cu raportul dintre timpii necesari pentru a realiza aceleaşi cantităţi de muncă, adică ceea ce vă interesează în primul rând. (Dacă doriţi şi alte argumente pentru a vă convinge, încercaţi să trasaţi câteva curbe S tipice.) Concret, pe măsură ce un proiect se apropie de finalizare, valoarea BCWP se apropie, prin definiţie, de cea a BCWS, iar de aici, valoarea SPI tinde până la urmă spre unitate, indiferent de cât a durat proiectul. Astfel, deşi acest indice este dat aici pentru a avea o imagine completă, valoarea lui trebuie tratată cu oarecare atenţie.

Scanned with OKEN Scanner

Data estimată de finalizare

Suntem acum pregătiţi să introducem ultimul nostru termen specific metodei valorii dobândite, folosită în acest curs, şi anume **data estimată de finalizare** (sau ECD, de la *estimated completion date*). Această dată depinde de modul în care consideraţi rata de lucru pentru ceea ce a mai rămas de făcut din proiect.

TAE 4.5

Sugeraţi două interpretări alternative, similare celor din cazul estimării costurilor la finalizare.

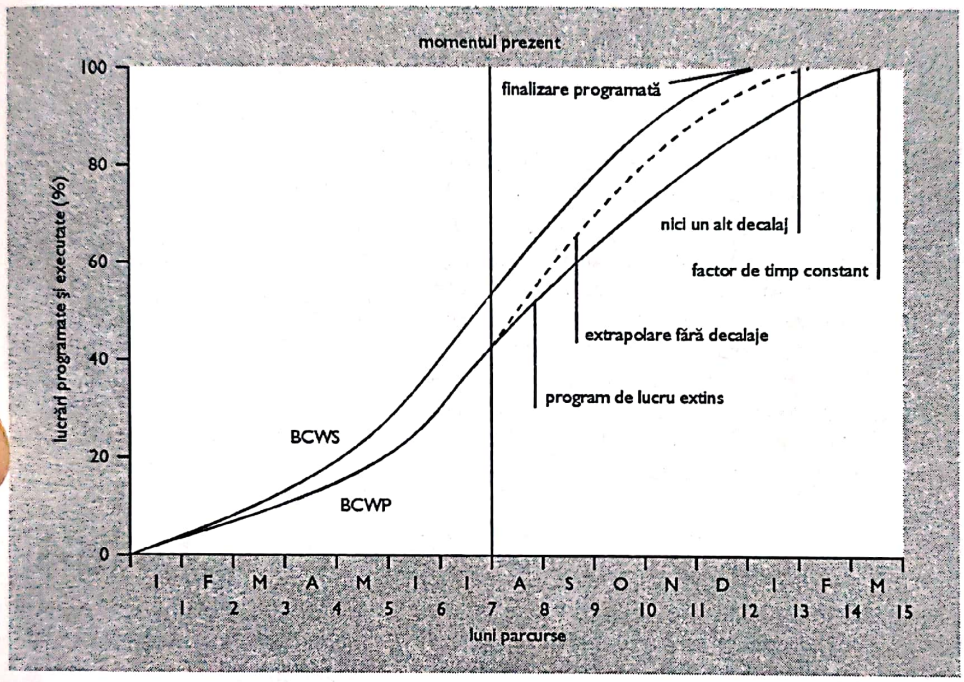


FIGURA 4.6 Interpretări alternative pentru realizările estimative

Efectul asupra datei estimative de finalizare pe care îl poate avea adoptarea unor interpretări diferite este reprezentat în Figura 4.6. Dacă se presupune că toate lucrările rămase vor fi executate în ritmul indicat de graficul de lucru, atunci data estimativă de finalizare va fi cu o lună mai târziu decât data de finalizare programată iniţială. Dacă, pe de altă parte, se presupune că orarul de lucru pentru lucrările nerealizate trebuie multiplicat cu acelaşi factor ca şi lucrările realizate până în momentul respectiv, decalajul estimat va fi mult mai mare. Lucrările programate să fie executate în cinci luni au necesitat de fapt şase, astfel că factorul de amplificare al graficului de lucru este 1,2. Prin urmare, acest proiect de un an va dura 1,2 × 12 luni, ceea ce înseamnă că data estimată de finalizare va fi după 14,4 luni de la demararea lucrărilor. Decalajul estimat este de 2,4 luni.

Dat fiind că efectul acestei diferenţe de interpretare este atât de mare, trebuie să alegeţi pentru care din ele optaţi. Trebuie să stabiliţi dacă este de aşteptat ca factorii care au afectat mersul lucrărilor până în momentul analizei să persiste în continuare sau dacă nu sunt decât nişte factori care ţin de trecut. Trebuie să apreciaţi situaţia în funcţie de cauza aparentă a decalajului anterior.

Scanned with OKEN Scanner

TAE 4.6

Să presupunem că principala cauză a decalajului este una din cele prezentate mai jos. Pentru fiecare situaţie, care dintre cele două interpretări privind finalizarea lucrărilor rămase vi se pare mai judicioasă? Argumentaţi răspunsul.

a) Estimările iniţiale legate de calendarul de lucru au fost optimiste.

b) Recrutarea personalului a durat mai mult decât s-a crezut.

c) Clientul a solicitat mai multe modificări.

d) Proiectarea programelor, încheiată acum, a necesitat mai mult timp decât a fost planificat.

Semnificaţia decalajului curbelor S

Decalajul estimat cu ajutorul diferenţei de timp dintre BCWS şi BCWP este o măsură a întârzierii din ritmul *general* al lucrărilor din proiect. Dacă decalajul dintre cele două curbe este de o lună, acest lucru nu înseamnă în mod obligatoriu că toate activităţile sunt, în momentul respectiv, întârziate cu o lună faţă de grafic. Punerea la un loc a tuturor componentelor care alcătuiesc valoarea dobândită semnifică faptul că este posibil să fi ajuns la această valoare devansând anumite lucrări şi fiind în întârziere cu celelalte, astfel încât rezultatul general este cel raportat. Valoarea reprezentată de BCWP este o măsură *globală* a lucrărilor realizate, şi nu face distincţie între activităţile critice pentru realizarea obiectivului final şi cele mai puţin critice. Singura cale de a afla dacă activităţile critice se înscriu în graficul de lucru este actualizarea reţelei de proiect.

ACTIVITATEA 4.1

Să luăm din nou proiectul pentru instalarea noului cuptor, care are un program de lucrări iniţial alcătuit pe baza timpilor celor mai apropiaţi de începere din reţeaua reprezentată în Figura 4.1. Să presupunem, la fel ca în TAE 4.1, că după o muncă de zece săptămâni, toate activităţile se încadrează în grafic, mai puţin instalarea plintei. Această activitate este finalizată doar pe jumătate, iar durata ei totală este acum estimată la 10 săptămâni, în loc de cinci, cum se credea iniţial.

a) Trasaţi curba BCWS pentru graficul iniţial (cu timpi minimi), folosind pentru fiecare activitate valorile de buget din Tabelul 4.3 şi o rată de lucru constantă.

b) Calculaţi costurile estimate ale lucrărilor realizate după 10 săptămâni (când plinta este doar pe jumătate instalată).

c) Utilizaţi metoda valorii dobândite pentru a estima data de finalizare.

d) Comparaţi data obţinută presupunând că toate lucrările care urmează au durata prevăzută în plan cu valoarea obţinută în TAE 4.1 prin actualizarea reţelei. Credeţi că cele două rezultate trebuie să fie aceleaşi?

TABELUL 4.3 Costurile estimate pentru proiectul noului cuptor

Activitatea	Costurile estimate (£)
pregătire construcţie	5000
instalare plintă	5000
instalare conducte	5000
instalare sistem alimentare	2000
instalare cuptor	2000
amplasare cabluri	3000
conectare conducte	2000
conectare instalaţie electrică	2000
testare instalaţie electrică	1000
testare sistem	5000
total	**32000**

DISCUŢIE

a) Graficul pentru BCWS este reprezentat în Figura 4.7.

b) Costurile estimate pentru lucrările realizate după 10 săptămâni sunt de 5000 + 2500 + 5000 + 2000 + 3000 = 17500 Ł

c) Dacă vom calcula valoarea lucrărilor realizate din curba BCWS din Figura 4.7, aceasta ar ajunge la 17500 Ł după cca. 9,2 săptămâni. Astfel, proiectul este întârziat până în acest moment cu aproape o săptămână. Dacă nu se mai produce nici un alt decalaj, este de presupus că proiectul va fi încheiat

Scanned with OKEN Scanner

peste aproximativ 21 săptămâni. Dacă luăm însă acelaşi factor de decalare şi în a doua jumătate a proiectului, atunci acesta se va încheia după cca. 22 săptămâni (20 x 10/9,2).

d) Perioada de timp calculată în TAE 4.1 era de 25 săptămâni, în timp ce metoda valorii dobândite arată că proiectul ar trebui să se termine după 21 săptămâni, dacă lucrările rămase neexecutate vor dura tot atât cât s-a planificat. În general, nu vă puteţi aştepta ca cele două estimări să fie la fel.

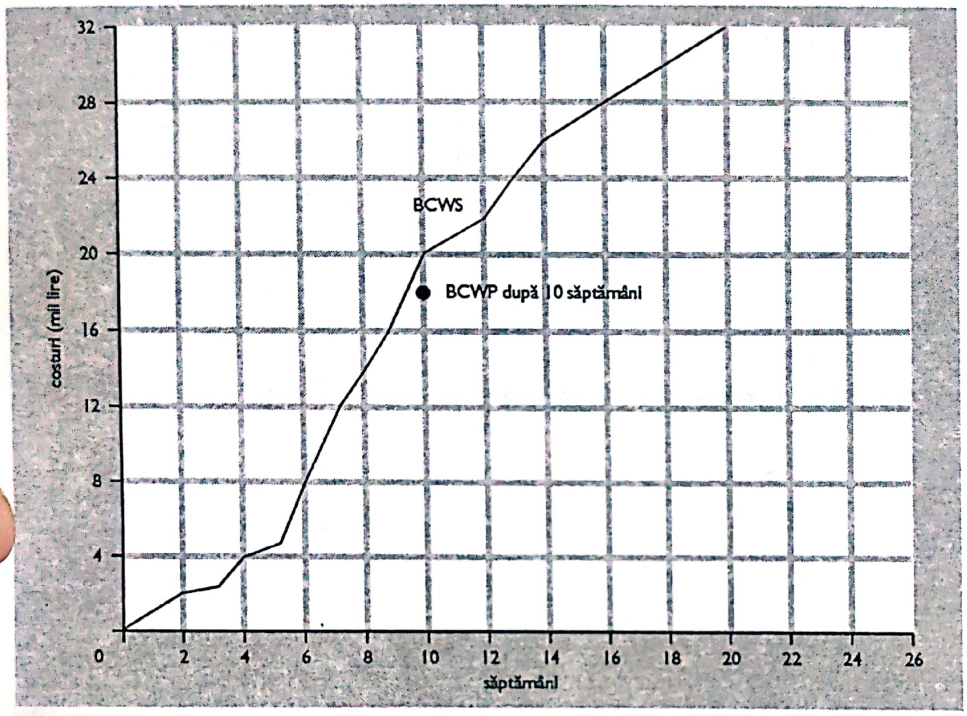


FIGURA 4.7 BCWS pentru proiectul cuptorului

În Activitatea 4.1 am calculat, folosind metoda valorii dobândite, că proiectul nu poate fi terminat înainte de sfârşitul săptămânii a 21-a. Calculând însă sfârşitul proiectului pe baza drumului critic, s-a văzut că acesta va fi la sfârşitul săptămânii a 25-a. Cum se produc, aşadar, aceste discrepanţe şi care dintre cele două estimări este mai corectă?

Pentru a răspunde la această întrebare, trebuie să ţinem seama de semnificaţia calculelor efectuate. Estimarea realizată folosind calculele de reţea depinde numai de lungimea drumului critic. Dacă duratele activităţilor situate pe drumul critic au fost estimate corect şi presupunând, de asemenea, că activităţile din afara drumului critic nu au fost atât de decalate încât să devină şi ele critice, atunci metoda reţelei poate permite o estimare exactă a datei de finalizare. Metoda valorii dobândite, bazată pe curbele S, nu ţine seama de drumul critic şi duce la un rezultat bazat pe cantitatea *globală* de lucrări realizate.

În exemplul dat în TAE 4.1 şi în Activitatea 4.1, toate lucrările întârziate se află pe drumul critic; activităţile *din afara* drumului critic se încadrează toate în grafic. Din această cauză, metoda valorii dobândite a subestimat consecinţa pe care o are întârzierea asupra activităţilor critice şi ne-a dat o dată de finalizare prea optimistă. Cu toate acestea, se putea întâmpla şi invers. Să presupunem, de pildă, că, la sfârşitul a zece săptămâni, plinta a fost instalată, dar că au fost montate numai jumătate din conducte şi că mai este de lucru încă timp de două săptămâni la întinsul cablurilor. Este posibil ca metoda reţelei să ne indice aceeaşi dată de finalizare, neschimbată, dar totuşi să avem o pierdere considerabilă de timp la

Scanned with OKEN Scanner

activităţile necritice, astfel încât munca pe toate cele trei direcţii să devină în acest moment critică. Acest lucru nu ar avea nici o importanţă dacă toate activităţile s-ar derula în aşa fel încât să se respecte termenul de 12 săptămâni pentru evenimentul 5, iar toate lucrările care ar urma să respecte graficul. Metoda valorii dobândite poate să indice însă această pierdere de timp şi să prevadă că data de finalizare va fi întârziată. Acest lucru poate să fie un semnal de alarmă care să indice că proiectul nu evoluează chiar atât de lin şi fără probleme cum ar putea să o sugereze metoda drumului critic.

Managerul de proiect care se concentrează numai asupra metodei drumului critic din reţea poate ajunge să creadă în mod eronat că graficul de lucru este respectat, când, de fapt, evoluţia lucrărilor din afara drumului critic este întârziată, iar marja de timp existentă se reduce. Dacă această micşorare a marjei de timp nu este monitorizată, se poate ajunge să se descopere că în fazele mai avansate ale proiectului, cantitatea de lucru nerealizat din activităţile necritice anterioare este mai mare decât ceea ce se poate realiza cu resursele disponibile şi să apară un număr de noi drumuri critice. Estimarea bazată pe metoda valorii dobândite este, prin urmare, o măsură utilă a modului în care progresează un proiect, care trebuie văzută, aşadar, ca o metodă secundară, alături de calculele făcute cu ajutorul drumului critic.

4.4 Graficele combinate pentru costuri şi timpi de lucru

Eficienţa sistemelor de control al costurilor şi al graficelor de lucru poate fi considerabil îmbunătăţită prin prezentarea la un loc a rezultatelor lor pe acelaşi grafic. Aţi văzut în Secţiunea 3 că poziţiile relative ale curbelor ACWP şi BCWP pot indica cât de bine evoluează proiectele din punct de vedere financiar, iar în secţiunea de faţă aţi putut observa că poziţiile relative ale BCWP şi BCWS pot arăta care este situaţia din punctul de vedere al încadrării rezultatelor obţinute în graficul de lucru. Puteţi să obţineţi ambele măsuri dacă trasaţi toate cele trei curbe pe acelaşi grafic.

TAE 4.7

Dacă curbele pentru valorile dobândite dintr-un proiect sunt cele din Figura 4.8, aflaţi abaterile de costuri şi timp şi, pe baza acestora, descrieţi situaţia pe care o vedeţi la:

a) sfârşitul lunii mai

b) sfârşitul lunii septembrie

Deoarece ceea ce ne preocupă în mod deosebit sunt costurile finale, ar putea fi util să avem reprezentată evoluţia în timp a costul total estimat la terminare (ECAC), realizată cu datele care apar în fiecare raport lunar de costuri, aşa cum se arată în Figura 4.9 de mai jos. Dacă aceste estimări sunt cu adevărat obiective, ne putem aştepta să observăm o evoluţie aleatoare pe parcursul graficului. Aceasta înseamnă că nu trebuie să avem nici o tendinţă aparte, exceptând cele întâmplătoare. Cu toate acestea, aşa cum se vede din Figura 4.9, estimările succesive ale costurilor la finalizare tind să crească, deoarece costurile depăşesc aproape întotdeauna prognozele. Punctele finale ale graficelor precum cel din Figura 4.9 par să fie cu mult mai sus decât estimările înregistrate până la momentul respectiv.

Scanned with OKEN Scanner

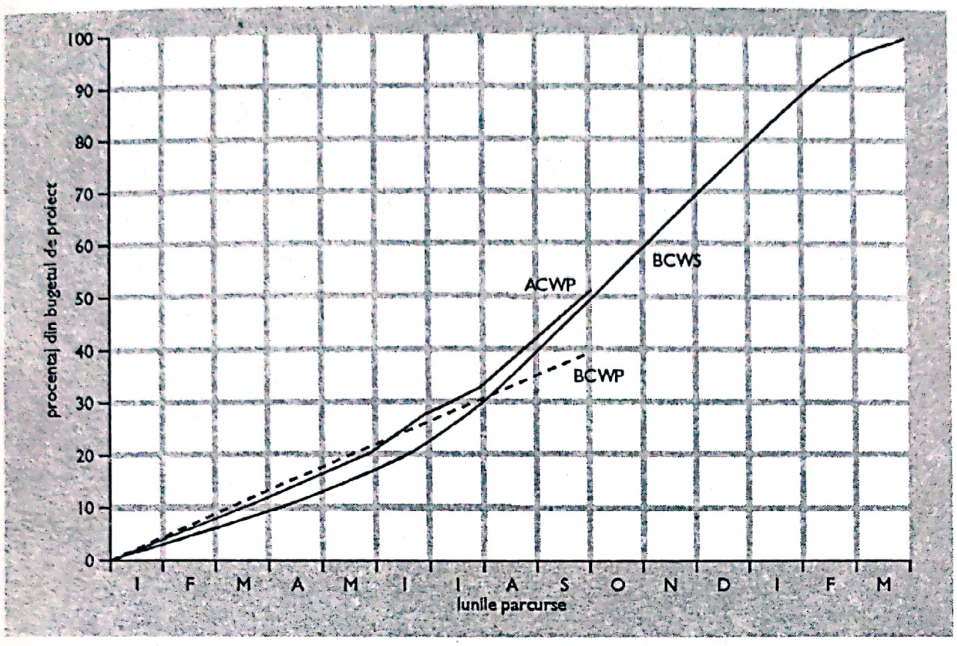


FIGURA 4.8 Câteva curbe de valoare dobândită

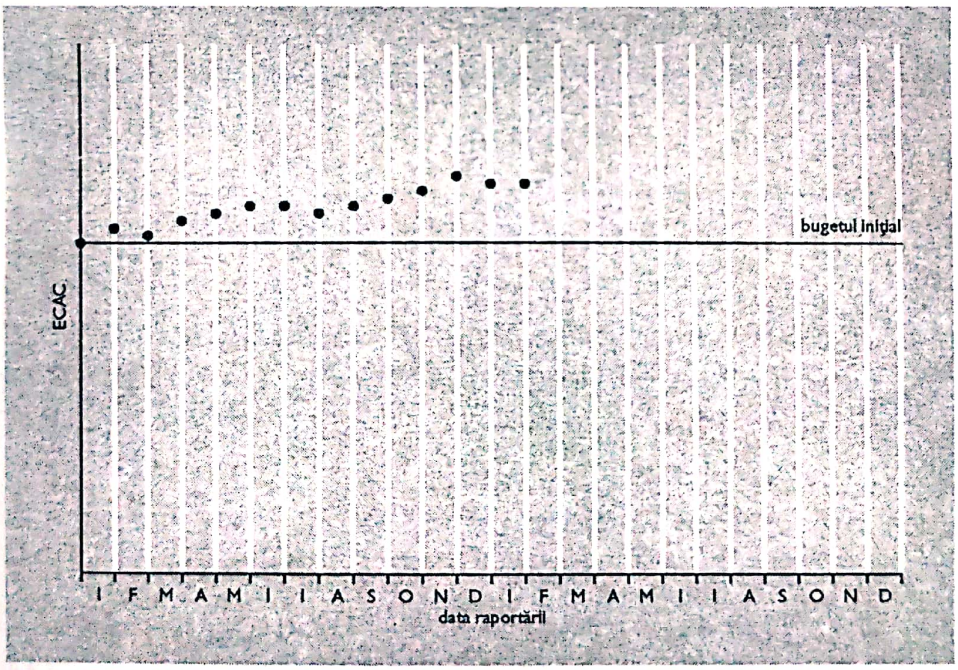


FIGURA 4.9 Costurile estimate de proiect la finalizare (ECAC) la datele la care s-a făcut raportarea

Tot aşa, este util să se traseze estimările succesive pentru data de finalizare, aşa cum se vede din Figura 4.10. Ca şi în cazul estimărilor de costuri, data estimativă de finalizare va manifesta în multe situaţii tendinţa de a devia.

Scanned with OKEN Scanner

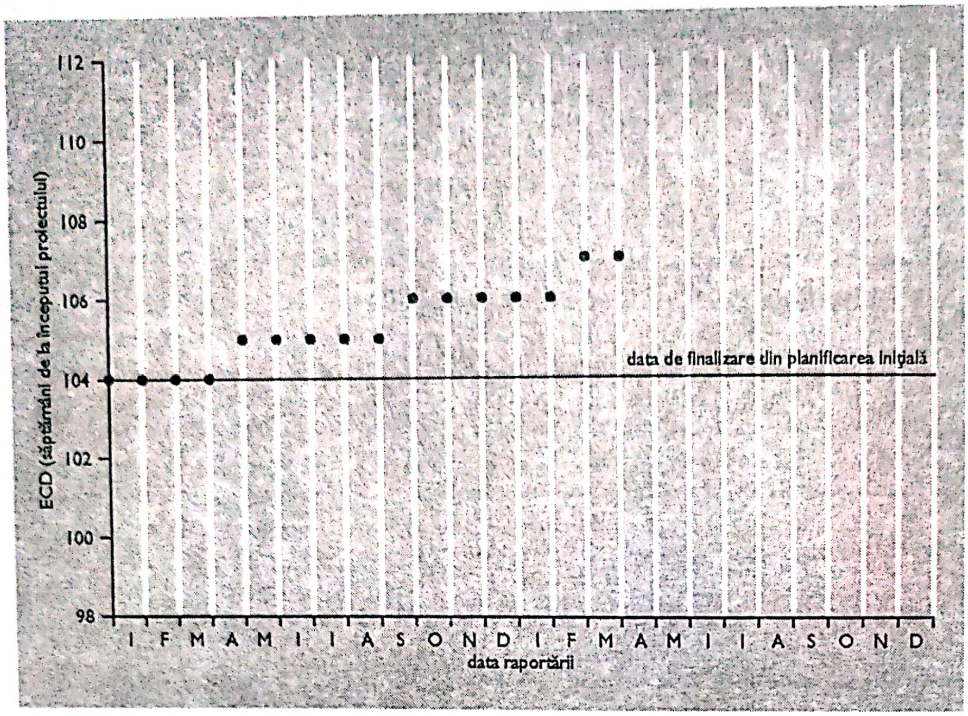


FIGURA 4.10 Data de finalizare estimată conform planificării (ECD) la datele la care s-a făcut raportarea

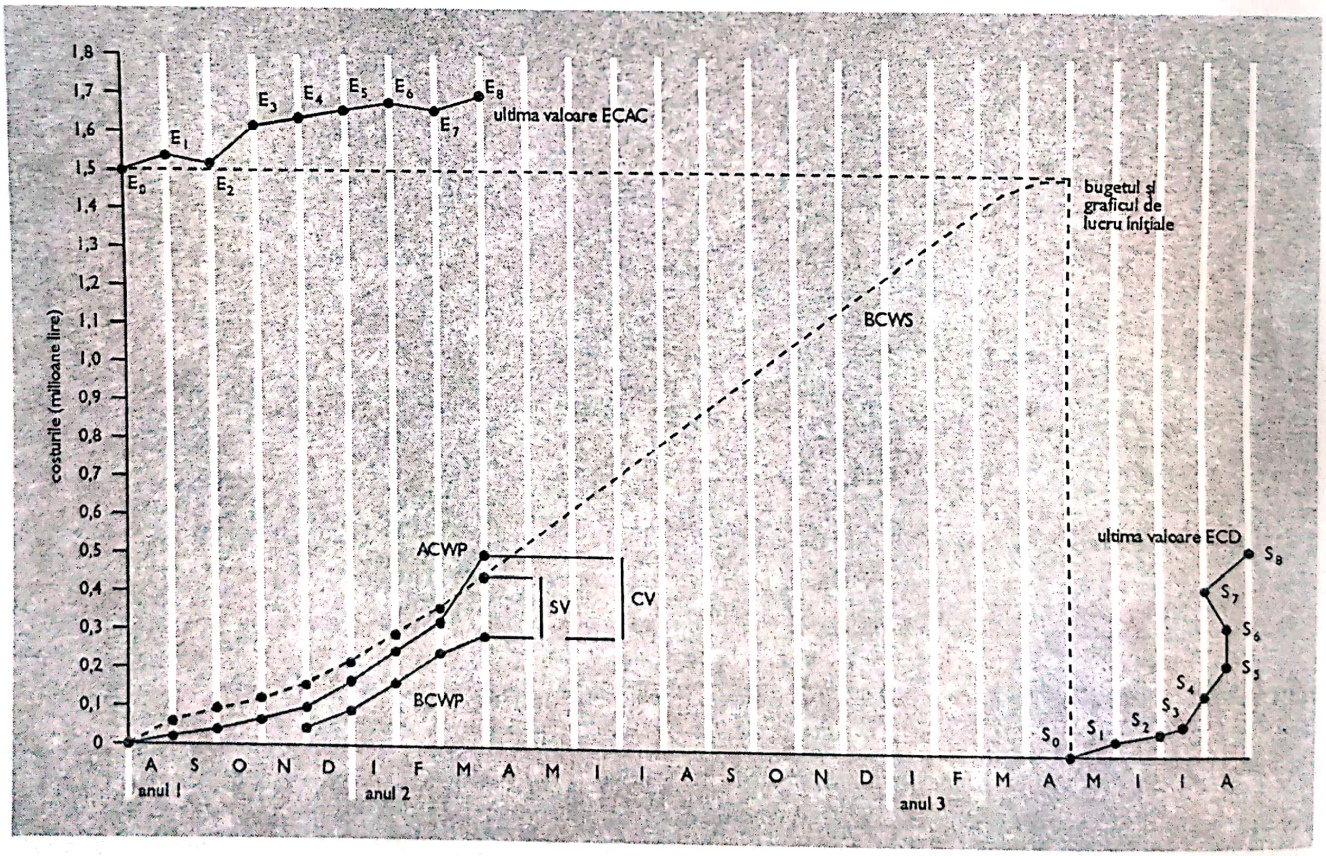


FIGURA 4.11 Diagrama evoluției costurilor și a graficului de lucru (Archibald, 1992)

Scanned with OKEN Scanner

Archibald (1992) a pus la punct o metodă ilustrativă, prin care se combină graficele obişnuite de valoare dobândită cu graficele care indică costurile şi datele de finalizare. Această combinaţie este reprezentată în Figura 4.11. Chiar dacă graficul care rezultă pare să fie foarte complicat, el conţine foarte multe informaţii utile.

În porţiunea din mijloc, graficul ilustrează evoluţia celor trei curbe obişnuite de valoare dobândită, ACWP, BCWP şi BCWS. Suprapus peste acestea, este trasat graficul care prezintă evoluţia costurilor estimate la finalizare. (Numerele E_0, E_1, E_2, E_3 etc. reprezintă estimările succesiv revizuite.) Tot aşa, în partea dreaptă a fost suprapus graficul datelor estimate de finalizare, ECD. (Numerele S_0, S_1, S_2, S_3 etc. reprezintă datele estimate revizuite succesiv.) Pentru a face graficul pentru data finalizării mai uşor de citit, toate valorile ECD succesive sunt dispuse la o înălţime corespunzătoare costurilor reale pentru lucrările realizate la data raportării şi acelaşi lucru se întâmplă şi cu valorile ECAC din partea cealaltă a graficului. Trasate astfel, graficele pentru ECAC şi ECD se vor întâlni în final într-un punct care va corespunde costurilor reale la data reală de finalizare.

TAE 4.8

Să presupunem că, din întâmplare, sunteţi fericitul manager de proiect al unui proiect ideal, în care costurile estimate şi datele de finalizare rămân constante pe toată durata proiectului. Cum vor arăta graficele reprezentate într-o diagramă de costuri şi timpi de tip Archibald? (Să presupunem că bugetul iniţial este de 100.000 Ł, durata proiectului este de un an calendaristic, iar forma curbei BCWS este arbitrară.)

Recapitularea termenilor folosiţi în metoda valorii dobândite

Deoarece am mai introdus un număr de termeni noi pe lângă cei prezentaţi în Secţiunea 3, este util să facem, în Tabelul 4.4, o recapitulare a termenilor specifici pentru valoarea dobândită.

TABELUL 4.4 Recapitularea termenilor folosiţi în metoda valorii dobândite

Termenul	Descrierea	Semnificaţia
ACWP	Costul efectiv al activităţilor realizate (*Actual Cost of Work Performed*)	Costurile reale presupuse de lucrările realizate până la momentul respectiv
BCWP	Costul planificat al activităţilor realizate (*Budgeted Cost for Work Performed*)	Costurile estimate (planificate) ale lucrărilor realizate până în momentul respectiv
BCWS	Costul planificat al activităţilor programate (*Budgeted Cost for Work Scheduled*)	Profilul planificat al cheltuielilor din proiect, raportat la timp
CPI	Indicele cost – performanţă (*Cost – Performance Index*)	Raportul dintre valoarea lucrărilor şi costurile reale înregistrate: CPI = BCWP/ACWP
CTC	Costul estimat pentru terminare (*Cost To Complete*)	Costurile lucrărilor care mai trebuie executate
CV	Abaterea de cost (*Cost Variance*)	O măsură a performanţei în termeni de costuri: CV = BCWP – ACWP
ECAC	Costul total estimat la terminare (*Estimated Cost At Completion*)	Costurile estimate a fi realizate până la finalizarea proiectului
ECD	Data estimată de finalizare (*Estimated Completion Date*)	Data la care se estimează că va fi terminat proiectul

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 4.4 Recapitularea termenilor folosiţi în metoda valorii dobândite *(continuare)*

Termenul	Descrierea	Semnificaţia
PB	Bugetul de proiect *(Project Budget)*	Costurile estimate ale lucrărilor realizate până la terminarea proiectului
SPI	Indicele plan-performanţă *(Schedule – Performance Index)*	Raportul dintre lucrările realizate şi cele programate să fie executate: SPI = BCWP/BCWS
SV	Abaterea de programare *(Schedule Variance)*	Diferenţa dintre costurile estimate ale lucrărilor realizate şi lucrările programate: SV = BCWP – BCWS

4.5 Evitarea decalajului

> Cum ajunge un proiect să întârzie un an întreg?
> ... Câte un pic în fiecare zi.
>
> (Brooks, 1975, p. 153)

În cartea sa *The Mythical Man-Month*, Brooks are un eseu intitulat "Cum ia naştere o catastrofă". De fapt, Brooks se referă numai la programele de calculator, dar aproape tot ceea ce spune el este la fel de valabil şi pentru orice alt tip de proiect. Citiţi fragmentul următor:

> Când auzim de întârzierile dezastruoase din unele proiecte, ne imaginăm tot felul de catastrofe majore care s-au întâmplat acolo. De regulă, însă, dezastrul este produs de termite, nu de tornade — graficul de lucru este afectat imperceptibil, dar inexorabil. Catastrofele majore sunt chiar mai uşor de soluţionat — la ele se reacţionează în forţă, prin reorganizări radicale şi crearea de noi metode de abordare. Întreaga echipă dă tot ce are pentru a face faţă situaţiei.
>
> Devierile de zi cu zi sunt însă mai greu de recunoscut, mai greu de prevenit, mai greu de recuperat. Ieri, un angajat cheie a fost bolnav, ceea ce a făcut să nu se poată ţină o şedinţă importantă. Astăzi, toate utilajele stau, din cauză că a fost trăsnit transformatorul staţiei electrice. Mâine, calculatorul nu poate porni, din cauză că de o săptămână nu s-a primit de la fabrica producătoare primul disc al programului de testare. Nămeţii, îndatoririle sociale, problemele de familie, şedinţele de urgenţă cu clienţii, inspecţiile financiare... lista poate continua la nesfârşit. Fiecare dintre aceste motive poate afecta câte o activitate cu o jumate de zi sau o zi. Iar graficul de lucru se decalează — în fiecare zi câte puţin.
>
> (*Ibid.* p. 154)

Brooks identifică trei remedii aparte care îl pot ajuta pe managerul de proiect să ţină "termitele" sub control. El subliniază importanţa existenţei unei planificări calendaristice a proiectului. Jaloanele de referinţă ale unui astfel de program de activităţi "trebuie să fie evenimente concrete, uşor identificabile, măsurabile, definite cu o precizie chirurgicală" (pag. 154). (Am discutat în Secţiunea 2 problema sindromului finalizării de 95%.)

Un al doilea remediu este utilizarea diagramele drumului critic, care fac ca eforturile să se concentreze pe activităţile critice şi înlătură scuza că "oricum au întârziat celelalte piese".

Scanned with OKEN Scanner

O a treia problemă care trebuie rezolvată cea a şefului de echipă care se fereşte să-şi tulbure managerul cu micile abateri de la grafic, pe care speră să le poată recupera mai târziu. Brooks sugerează că această problemă este cauzată în parte de faptul că respectivului şef îi este teamă de reacţia exagerată a superiorului său, ceea ce îl determină să ascundă problema "sub covor". Se propun două soluţii pentru această situaţie: una este de a reduce "starea conflictuală" şi de a încuraja schimbul liber de informaţii, iar cealaltă este "de a da covorul la o parte", prin analize şi rapoarte. Brooks recomandă recurgerea la echipe de "câini de pază", care să supravegheze şi să se ocupe de administrarea planurilor şi a sistemelor de control.

Sporirea numărului de resurse

Când un manager de secţie raportează şefului lui că nu se poate încadra în grafic, şeful îi răspunde de cele mai multe ori cu întrebarea "De câţi oameni mai ai nevoie ca să recuperezi întârzierea?" De multe ori, la această întrebare nu se poate da un răspuns, din cauza "legii lui Brooks":

> Sporirea numărului de lucrători într-un proiect întârziat de dezvoltare de software sporeşte întârzierea.
>
> (Brooks, 1975, pag. 25)

Această "lege" se aplică nu numai proiectelor pentru realizarea de programe de calculator, ci tuturor proiectelor cu o complexitate tehnică mare, în care există o interacţiune puternică între lucrători.

Legea lui Brooks se bazează pe faptul că împărţirea activităţii între mai multe grupuri de lucru creează o anumită dificultate de comunicare, care îngreunează munca. Comunicarea se deprinde în bună parte în cursul instruirii şi a perioadei de familiarizare prin care trece fiecare angajat atunci când se alătură echipei de proiect. Cealaltă parte este dată de intercomunicare, care este proporţională cu numărul de relaţii de tip pereche din echipă. Aducerea unui nou membru în echipă face să scadă capacitatea de efort a celorlalţi membrii ai echipei cu o cantitate egală cu efortul de comunicare cu noul membru. Pe măsură ce echipa creşte, aceste pierderi ajung, în cele din urmă, să fie mai mari chiar decât contribuţia noului recrut.

Câteva din cauzele decalajelor

Resursele suplimentare nu sunt unica problemă ce trebuie luată în calcul atunci când apar decalajele de grafic. Dacă proiectul întârzie, vreţi să ştiţi *de ce anume* întârzie. Iată câteva întrebări pe care puteţi să vi le puneţi, desprinse din problemele discutate deja în volumele anterioare (în special în Volumul 4):

Obiectivele sectoriale sunt clare pentru toată echipa?

Dacă obiectivele nu sunt cunoscute cum trebuie de toată lumea, se pierde timp cu activităţi fără relevanţă pentru proiect. În plus, cei care ajung să comită asemenea risipă de timp devin conştienţi de greşeală şi se pot simţi demoralizaţi. Aceasta îi face să se ferească de alte sarcini viitoare, de teamă să nu repete risipa.

Se implică suficient membrii echipei în proiect?

Implicarea oamenilor trebuie obţinută încă din primele faze ale proiectului, prin participarea echipei la faza de planificare, dar ea trebuie întreţinută pe tot parcursul.

Scanned with OKEN Scanner

Acceptă echipa obiectivele propuse şi le consideră realiste?

Prin implicarea personalului în faza de estimare, managerul trebuie să se străduiască să stabilească obiective acceptate de toată lumea ca realiste. Dacă estimările pe care le fac angajaţii nu sunt luate în seamă, ei pot refuza să-şi asume unele sarcini care li se par prea dificile. Obiectivele adoptate trebuie să ţină seama şi de aptitudinile tehnice ale echipei.

Echipa consideră că munca ei este apreciată?

Oamenii nu dau dovadă de entuziasm dacă nu sunt convinşi că munca pe care o prestează nu este utilă. Dacă ajung să creadă că nimeni nu ia în seamă ce fac, au cu atât mai multe motive să nu muncească cum trebuie. Este nevoie de recompense pentru a-i face să muncească mai bine – şi nu neapărat financiare. O să vă surprindă ce efect poate să aibă o cafea oferită cuiva!

Este nevoie de instruire?

Mulţi manageri ezită să "piardă" zile preţioase din timpul de proiect instruind personalul de care au nevoie la lucru. Firește, ar fi mult mai bine dacă necesarul de instruire ar putea fi prevăzut dinainte. Este însă preferabil ca acei lucrători care nu dovedesc aptitudinile cerute de o anumită sarcină pe care o au de executat să fie trimişi să se instruiască — şi cu cât mai repede, cu atât mai bine. Este mai bine să se sacrifice câteva săptămâni de muncă la începutul proiectului şi să se poată lucra cu o echipă eficientă în tot restul proiectului decât să se recunoască prea târziu că ar fi fost nevoie de această instruire şi să se piardă acelaşi număr de săptămâni mult mai târziu, ajungând astfel să se lucreze cu oameni eficienţi doar în puţinul timp care mai rămâne.

Standardele tehnice sunt stabilite la nivelul corespunzător?

Dacă standardele sunt nejustificat de ridicate, productivitatea are de suferit. Încă şi mai rău, standardele considerate exagerate ajung să fie pur şi simplu neglijate cu desăvârşire.

Scanned with OKEN Scanner

Oamenii se ocupă şi de alte lucrări?

Dacă există şi alte lucrări mai interesante care trebuie executate şi nu este nimeni prin preajmă care să observe cu ce se ocupă fiecare, lucrătorii ajung să se angajeze în activităţi care nu au nici o legătură cu proiectul. Din nefericire, managerul trebuie să facă puţin şi pe poliţaiul.

Ar trebui subcontractate mai multe lucrări?

Este posibil ca organizaţia să-şi asume prea mult din execuţia proiectului. Cât anume se subcontractează se stabileşte în faza de planificare, dar dacă proiectul ajunge să nu se mai încadreze în grafic, este posibil să fie nevoie să se ofere spre subcontractare mai multe lucrări. Aici pot să apară probleme de comunicare, ca atunci când se sporeşte numărul de lucrători, dar dacă lucrările pot fi grupate în pachete cât mai de sine stătătoare posibil, subcontractarea lor poate fi o soluţie pentru a uşura supraîncărcarea personalului. Acest lucru este parţial afectat de sarcina administrativă suplimentară.

Ar trebui reduse oare dimensiunile proiectului?

Proiectul poate avea elemente opţionale sau care ar putea fi livrate într-o altă etapă. Contractul cu clientul poate fi negociabil. Este posibil să se cadă de acord asupra unei livrări în mai multe faze.

Modificările sunt prea dese?

Schimbările din proiecte sunt necesare pentru a satisface cât mai bine posibil cerinţele clienţilor, dar ele pot constitui o sursă de mari probleme. Este indicat, în aceste situaţii, să se aplice mai riguros procedurile de analiză a schimbărilor, discutate în Volumul 6, astfel încât să fie acceptate numai schimbările strict necesare.

Probabil că aţi observat că doar o parte din aceste probleme pot fi soluţionate de managerii care apreciază situaţiile numai pe baza rapoartelor scrise şi a analizelor oficiale. Managerii cei mai eficienţi îşi petrec cel puţin jumătate din timp într-o manieră mai puţin formală, vorbind cu angajaţii, discutând problemele acestora, ajutându-i să le depăşească, încurajând cooperarea dintre membrii echipei şi arătându-le că le apreciază eforturile. Managerul de proiect trebuie să afle care consideră membrii echipei sale că ar fi cauzele întârzierilor şi ce soluţii propun ei înşişi. Soluţiile care vin chiar de la echipă au mai multe şanse să fie acceptate decât cele care sunt impuse din afară.

Dacă răspunsurile la întrebările de mai sus sugerează că nu se poate face mare lucru pentru a îmbunătăţi situaţia, atunci proiectul trebuie să fie actualizat. Este posibil ca proiectul să fie în întârziere din cauze pe care managerul nu le poate controla, cum ar fi întârzierile în livrările furnizorilor sau ale subcontractorilor. Sau poate că estimările iniţiale au fost prea optimiste. Această situaţie nu este rar întâlnită, dar, aşa cum s-a discutat în Volumul 2, important este să vă asiguraţi că în viitor nu se vor mai face astfel de greşeli şi să folosiţi datele din proiectul respectiv pentru îmbunătăţirea estimărilor din proiectele care vor urma.

Scanned with OKEN Scanner

4.6 Rezumat

Metodele aflate la dispoziţia managerului de proiect pentru menţinerea graficului de lucru cuprind: actualizarea diagramei de reţea de proiect, prin includerea activităţilor complet sau parţial definitivate; urmărirea jaloanelor, pentru a vedea cum se modifică datele de referinţă stabilite; calcularea decalajelor cu ajutorul curbelor valorii dobândite BCWS şi BCWP. A fost demonstrată importanţa suprapunerii tuturor curbelor BCWS, ACWP şi BCWP pe acelaşi grafic, după cum s-a văzut şi cea a altor reprezentări grafice, cum sunt cele pentru ECAC şi ECD.

După ce aţi terminat de studiat această secţiune, ar trebui să puteţi face următoarele:

- să arătaţi cum se utilizează într-un proiect o reţea actualizată pentru a estima o nouă dată de finalizare;
- să descrieţi şi să utilizaţi un grafic de urmărire a evenimentelor de referinţă;
- să utilizaţi curbele valorii dobândite pentru a calcula abaterile de grafic şi să stabiliţi care este decalajul;
- să interpretaţi semnificaţia unui set de curbe ale valorii dobândite şi să interpretaţi alte forme de reprezentări grafice.

Scanned with OKEN Scanner

Scanned with OKEN Scanner

Volumul 6
MANAGEMENTUL CALITĂŢII ŞI AL SCHIMBĂRII

1 INTRODUCERE

Volumul 5 a analizat două aspecte importante ale execuţiei proiectelor: managementul modului în care progresează proiectul, prin care se măsoară cât s-a muncit şi câţi bani s-au cheltuit, şi controlul modului în care progresează proiectul, anume compararea a ceea ce *s-a întâmplat* cu ceea ce *ar fi trebuit să se întâmple*, precum şi luarea de măsuri corective pentru aducerea lucrurilor pe făgaşul corect.

Volumul de faţă analizează alte două aspecte importante ale execuţiei proiectelor: menţinerea calităţii şi rezolvarea inevitabilelor schimbări care apar pe parcursul ciclului de viaţă al oricărui proiect.

Ar trebui să începem, probabil, reamintindu-ne ce înseamnă calitatea, aşa cum se înţelege acest termen în standarde precum BS 5750 sau echivalentul lui internaţional, seria ISO 9000. În BS 4778 se dă următoarea definiţie, folosită ulterior şi în alte standarde:

> *calitatea*: totalitatea proprietăţilor şi caracteristicilor unui produs sau serviciu care influenţează capacitatea acestuia de a satisface necesităţile enunţate sau implicite.
>
> (BS 4778)

Schimbarea este, aşa cum am mai spus, inevitabilă. Ea poate implica o substituire, de exemplu a unui component cu altul; o transformare, de exemplu o schimbare de design în scopul îmbunătăţirii vandabilităţii unui produs; o adăugire, atunci când clientul doreşte mai multe caracteristici sau funcţii; sau simplificări – pe măsură ce costurile cresc, clientul se decide să elimine o caracteristică sau funcţie utilă, dar nu strict indispensabilă, pentru a economisi bani. Nevoia de a opera schimbări poate să apară şi ca urmare a unor situaţii neprevăzute care apar pe parcursul lucrărilor la proiecte — legi noi, de exemplu.

Sistemele de management al calităţii, în special seria de standarde ISO 9000, sunt discutate în articolul intitulat *Sisteme de management al calităţii* din pachetul de curs.

Volumul 5 s-a terminat cu o discuţie despre devierile insidioase ale proiectelor de la graficele de lucru — acele întârzieri care se acumulează zilnic, în cantităţi mici, până ajung la proporţii considerabile. Schimbările se pot manifesta în acelaşi mod. Putem avea schimbări minore, care se acumulează rapid şi care, dacă nu sunt controlate cum trebuie, pot avea un impact serios — chiar dezastruos — asupra calendarelor lucrărilor, a costurilor sau a capacităţii de a finaliza proiectele. Acest volum se ocupă de problema controlului schimbărilor.

Scanned with OKEN Scanner

2 MENŢINEREA CALITĂŢII

Această secţiune se ocupă de problema menţinerii calităţii pe durata executării proiectelor. Este prima dintre cele trei secţiuni dedicate problemelor legate de calitate. Secţiunile 3 şi 4 tratează despre cauzele şi efectele schimbărilor în proiecte şi despre metoda de gestionare a acestor schimbări, intitulată managementul configuraţiei.

Plecăm de la premisa că s-au întocmit planuri de proiect aşa cum s-a descris în Volumul 3. Intenţionăm acum să analizăm activităţile legate de calitate de după lansarea proiectului şi să vedem cum anume ar putea fi ele desfăşurate. În prima parte a acestei secţiuni, vom încerca să menţinem discuţia la un nivel general, enunţând principii pe care puteţi să vă aşteptaţi să le vedeţi aplicate în multe tipuri de proiecte, dar mai ales în cele care cuprind un element de "design". Cea de-a doua parte a secţiunii va ilustra principiile calităţii aşa cum se aplică acestea în industria de software. Deşi această a doua parte se concentrează pe software, din ea se pot desprinde lecţii utile pentru multe alte tipuri de proiecte, în special pentru acelea care creează alte produse "soft", de tipul sistemelor, documentelor sau serviciilor noi. Secţiunea se încheie cu o discuţie legată de metodele de auditare.

2.1 Monitorizarea calităţii

Calitatea este monitorizată prin analizarea şi testarea a ceea ce s-a produs. **Analiza calităţii** este o metodă de verificare a calităţii unei anumite părţi din activitatea depusă. La începutul proiectelor respective este posibil să se fi făcut analize ale cerinţelor, ale estimărilor şi ale planului (posibil folosindu-se metodele prezentate aici.) Odată demarată execuţia, se fac analize ale lucrărilor în curs de desfăşurare şi testări ale produselor finite. Un prim exemplu este analiza proiectării, descrisă mai jos, necesară în toate proiectele în care există o fază de proiectare.

Metode mai puţin formale sunt verificările prin circularea produsului şi inspecţiile. În cazul **circulării produsului,** cel care face produsul (care poate fi un desen tehnic, un cod de program etc.) trimite exemplare ale acestuia la mai mulţi analişti, pentru familiarizare, iar apoi îi invită pe aceştia să-l analizeze într-o manieră informală. Analiştii fac comentarii privind eventualele erori sau probleme pe care le descoperă în cursul verificării şi le transmit autorului produsului. Aceste comentarii sunt apoi discutate în grup. Într-o **inspecţie**, unul sau mai mulţi dintre colegii autorului inspectează produsul în detaliu, iar apoi trimit acestuia direct comentariile lor. Pentru acest curs, de exemplu, am făcut apel la o echipă de lectori care au comentat schiţele de materiale pe măsură ce acestea erau produse. Aceasta este o formă de inspecţie.

Majoritatea produselor pot fi testate direct, pentru a se vedea dacă sunt ceea ce ar trebui să fie. De multe ori, este posibil să se testeze anumite componente ale unui produs finit în diverse stadii de execuţie. Programele de calculator sunt un exemplu bun: o mare parte a efortului depus pentru realizarea de software este canalizat spre testare, cum se va vedea mai bine în Capitolul 2.2. Produsele sau componentele "hard" pot fi şi ele testate, folosindu-se metodele şi testele cele mai potrivite pentru fiecare caz în parte. Aceste metode pot merge de la inspectarea vizuală a materialelor şi componentelor, până la utilizarea de simulatoare sofisticate, bancuri şi instalaţii de testare, precum şi alte metode de testare cu un grad înalt de tehnicitate, în care se iau eşantioane, se folosesc raze X, ultrasunete sau se fac tomografii. Metoda potrivită este dictată de natura materialului, a componentului sau produsului, de riscul tehnologic pe care l-ar putea provoca greşelile de testare şi de constrângerile de bani şi de timp.

Scanned with OKEN Scanner

Analiza proiectării

> Analiza proiectării constă din examinarea formală documentată, exhaustivă şi sistematică a documentaţiei de proiectare, în vederea evaluării cerinţelor ridicate în faţa proiectării şi a capacităţii documentaţiei analizate de a răspunde acestor cerinţe, precum şi în vederea identificării problemelor existente şi a propunerii de soluţii.
>
> (BS 4778)

Funcţia principală a **analizei proiectării** este de a pune la dispoziţia clientului şi a conducerii organizaţiei contractoare informaţii privind faza de proiectare şi domeniile problematice identificate. Cu această informaţie, clientul şi conducerea organizaţiei contractoare pot lua decizii cu privire la autorizarea producţiei sau pot căuta alternative; personalul angajat în proiect poate utiliza aceste informaţii pentru a evalua schimbările aduse în specificaţii şi pentru a pune la punct programele de testare.

De aici rezultă că analiza programării reprezintă un tip aparte de şedinţă, cu un scop diferit de cel al şedinţelor periodice de analiză a mersului lucrărilor. Scopul ei este de a testa calitatea tehnică a lucrărilor realizate.

Analizele de proiectare se desfăşoară de regulă sub forma unor şedinţe formale care au loc în faza de concepere a documentaţiei tehnice pentru proiectul respectiv. Pe lângă obiectivul lor primordial, acela de a avea grijă să fie îndeplinite cerinţele faţă de proiect şi de a nu exista nici o eroare de proiectare care să pună proiectul în pericol, mai există şi alte obiective mai aparte care trebuie reţinute. Analiza proiectării trebuie să încerce să confirme că abordarea aleasă pentru a satisface cerinţele impuse este cea optimă (sau cel puţin una perfect satisfăcătoare). Analiştii trebuie să încerce să identifice şi să confirme care va fi forma finală a documentaţiei ce va constitui până la urmă baza producţiei, încercând să evite erorile care ar putea cauza probleme în etapa de fabricaţie sau de utilizare a produsului.

Analiza proiectării se ţine la sfârşitul unei faze importante a activităţii de proiectare, înainte de începerea fazei ur-mătoare. Ea începe de regulă cu o prezentare făcută de unul sau mai mulţi membri ai echipei, fiecare descriindu-şi munca. Plecând de la critica şi comentariile făcute de ceilalţi membri, se examinează apoi calitatea documentaţiei produse.

Analizele pot fi de la foarte simple la complexe şi foarte costisitoare — de la doi, trei oameni reuniţi într-o şedinţă semi-informală la şedinţe cu un grad înalt de formalizare, la care iau parte zece, doisprezece oameni sau mai mulţi. Rezultatul şedinţei de analiză se prezintă sub forma unui rezumat în care se arată ce aspecte ale activităţii de proiectare sunt acceptate ca fiind satisfăcătoare şi ce probleme mai trebuie încă rezolvate. Documentul trebuie să cu-prindă, mai precis:

- o listă a elementelor de proiectare aprobate;
- liste de sarcini care mai trebuie încă finalizate;
- pregătirea datelor necesare pentru modificările în documentaţia de proiectare;
- rapoarte privind măsurile concrete care trebuie luate pentru corectarea deficienţelor de proiectare.

Analiza proiectării *poate sugera* diverse abordări pentru rezolvarea problemelor pendinte, dar cei care realizează analiza nu trebuie lăsaţi să petreacă prea mult timp cu găsirea de soluţii chiar în cursul şedinţelor. În loc să furnizeze soluţiile, participanţii la şedinţă trebuie să identifice persoanele care trebuie însărcinate cu rezolvarea problemelor respective.

Cine trebuie să participe?

Managerul de proiect trebuie să participe şi probabil chiar să conducă şedinţa. Dacă proiectul este atât de mare încât trebuie împărţit în subproiecte, atunci acest rol ar trebui să şi-l asume managerii responsabili de fiecare subproiect în

Scanned with OKEN Scanner

parte. Dacă şedinţa este importantă sau se organizează frecvent multe şedinţe de mai mică însemnătate, este bine să se numească un coordonator de şedinţă de analiză. Ceilalţi participanţi formează o comisie de analiză, din care trebuie să facă parte persoana sau persoanele care răspund de proiectare şi ceilalţi specialişti în design, testare, tehnologie, calitate, fiabilitate, logistică. Este de preferat ca fiecare să fi contribuit într-o manieră directă la vreunul din aspectele analizate.

Prezenţa omologilor din alte echipe de proiect poate servi de multe ori drept catalizator pentru o expunere utilă a deficienţelor. Mulţi manageri de proiect consideră esenţială prezenţa unor persoane din afară.

Finalizarea cu rezultate bune a unei analize de proiectare amănunţite este semnalul că proiectul poate intra în faza următoare. De aceea, un aspect important al oricărei analize de proiectare sunt acţiunile corective care rezultă în urma acesteia. Pentru a consemna cele discutate într-o manieră lipsită de ambiguitate, procesele verbale ale acestor şedinţe trebuie să fie alcătuite cu grijă şi să fie complete, să identifice clar persoanele implicate şi datele acţiunilor convenite. De asemenea, după întocmire ele trebuie să fie distribuite tuturor persoanelor interesate.

Pe lângă aceste procese verbale, cel care conduce şedinţa trebuie să redacteze şi să distribuie după fiecare şedinţă un *raport de analiză de proiectare*. În raport trebuie să fie incluse lista participanţilor, un rezumat al deciziilor sau al rezultatelor analizei, toate acţiunile corective convenite, împreună cu cei responsabili de acestea, precum şi un program de acţiune. Toate acestea trebuie trimise tuturor participanţilor.

TAE 2.1

Ce diferenţe există între momentele organizării, compoziţiile participanţilor şi agendele şedinţelor de *analiză a progresului* şi de *analiză a calităţii*?

Faza de proiectare este critică pentru succesul proiectului, fiind depăşită din acest punct de vedere doar de necesitatea de a stabili corect cerinţele proiectului. Executarea în condiţii optime a fazei de proiectare creşte şansele de a realiza un produs satisfăcător, de a face "o treabă cu adevărat bună". Analizele atente şi regulate, executate în toate etapele şi fazele proiectării sporesc cu mult aceste şanse.

Anume în această fază de proiectare metoda optimizării valorilor devine crucială. Fiecare element de proiectare trebuie examinat pentru a se determina dacă furnizează o valoare optimă. Este oare acest aspect specificat excesiv, dacă aceştia sunt parametrii conţinuţi în cerinţele de proiect, sau va duce el la crearea unui produs satisfăcător? Este oare aceasta *cea mai bună* opţiune sau poate că există una şi mai bună? Răspunsurile la întrebările de acest gen depind, desigur, de ce anume este specificat în cerinţe şi ce opţiuni sunt la îndemâna proiectanţilor.

În sfârşit, analiza din timp a proiectării este în măsură să reducă posibilitatea apariţiei problemelor insolvabile sau greu de rezolvat în fazele mai avansate ale proiectelor. Este mai uşor — şi mai ieftin — să se corecteze greşelile în faza de proiectare decât să se opereze aceleaşi corecţii mai târziu, când este nevoie de mult mai multă muncă pentru a îndrepta lucrurile.

TAE 2.2

De ce aspecte ale proiectului se ocupă de regulă analiza preliminară a proiectării?

2.2 Calitatea produselor software

Subcapitolul precedent a conturat în linii generale metoda prin care se asigură calitatea în faza de execuţie a oricărui tip de proiect. În această secţiune, vom ilustra aceste principii generale, arătând cum se aplică ele la proiectele din

Scanned with OKEN Scanner

domeniul producţiei de software. Vom discuta mai întâi ce înţelegem prin calitate la un produs software şi cum putem să ne asigurăm că vom obţine această calitate într-un proiect.

Ce înseamnă "calitatea unui produs software"?

Metodologia standard aprobată de guvernul britanic pentru managementul proiectelor software se intitulează PRINCE. Vom analiza mai îndeaproape PRINCE în ultimul volum al acestui curs, dar merită să pomenim aici ce spune această metodologie despre calitate. Ghidul de calitate al PRINCE exprimă calitatea în exclusivitate din punctul de vedere al *cerinţelor utilizatorului*:

> Un produs de o calitate acceptabilă (sau ridicată) este conform cu toate cerinţele (utilizatorului); un produs de o calitate inacceptabilă (sau scăzută) se conformează numai unora dintre aceste cerinţe sau nici uneia.
>
> (CCTA, 1993)

Se pare că este unanim acceptat că singura calitate care contează este anume aceea pe care o vrea utilizatorul. Această interpretare lasă însă loc pentru o mulţime de neînţelegeri şi divergenţe, dacă cerinţele respective nu au fost bine specificate de la început. Unele definiţii ale calităţii pun cuvântul "aşteptări" în locul cerinţelor. Este clar că o astfel de definiţie este foarte bună din punctul de vedere al clientului, dar că este practic imposibil pentru un manager de proiect să se angajeze să satisfacă aşteptările clientului, dacă aceste aşteptări nu sunt exprimate explicit sub formă de cerinţe precise, care pot fi probate. Acest lucru nu înseamnă că cerinţele pot fi modificate. Cerinţele specificate în faza de contractare pot să nu fie identice cu cerinţele reale ale clientului, aşa cum vor apărea ele la sfârşitul proiectului. Această nevoie de schimbare va fi discutată mai încolo în acest volum.

Problema măsurării calităţii produselor software este discutată de Wesselius şi Ververs (1990). Wesselius şi Ververs identifică trei componente ale calităţii: o parte care este evaluabilă în mod obiectiv, o parte care nu poate fi evaluată decât subiectiv şi o parte care nu poate fi evaluată deloc. Este clar că este de preferat din punctul de vedere al tuturor părţilor ca utilizatorul să-şi exprime cât mai multe dintre aşteptările sale sub formă de cerinţe care pot fi evaluate obiectiv.

Găsiţi acest articol, *Some Elementary Questions on Software Quality Control*, ("Câteva probleme elementare ale controlul calităţii software-ului") în pachetul de curs.

Cerinţele pot fi clasificate în două tipuri: funcţionale şi non-funcţionale.

Cerinţele funcţionale exprimă ce anume trebuie să facă produsul software. De exemplu: "şeful de echipă trebuie să poată găsi în baza de date a angajaţilor toate orele-muncă prestate de personalul din subordinea sa". Aceste cerinţe pot fi consemnate la diverse niveluri de detaliere şi trebuie dispuse în ordine ierarhică, astfel încât cerinţele funcţionale cu un grad mai mare de detaliere să intre în componenţa cerinţelor funcţionale de pe nivelul superior lor, de exemplu: "datele înregistrate trebuie să poată fi accesate pe baza unui număr de parametri de personal". Cerinţele funcţionale pot fi exprimate mai uşor în termeni precişi decât cele non-funcţionale.

Cerinţele non-funcţionale sunt cerinţele de genul necesităţii ca programul respectiv să fie uşor de întreţinut. Aceste cerinţe sunt mai dificil de precizat, dar specificarea lor poate fi înlesnită utilizând **parametrii de calitate pentru software**. Aceşti parametrii permit definirea cantitativă a anumitor calităţi ale produsului software, care altfel ar putea apărea ca fiind subiective. De exemplu, vreţi să specificaţi că programul trebuie să fie uşor de întreţinut, dar uşurinţa în întreţinere nu este ceva ce poate fi exprimat lesne în numere. Puteţi în schimb să specificaţi acest lucru sub forma unei cantităţi măsurabile cu care ştiţi că este corelată această calitate, de pildă complexitatea. Pentru complexitate *există* parametrii de măsurare. Valoarea cantitativă a complexităţii poate fi măsurată cu ajutorul unui instrument software care supune programul în discuţie la anumite testări.

Scanned with OKEN Scanner

ACTIVITATEA 2.1

Arătaţi cum aţi concepe un parametru pentru măsurarea uşurinţei în exploatare a unui produs software.

DISCUŢIE

Se poate concepe o cale de măsurare a *uşurinţei în exploatare* prin analiza performanţelor utilizatorilor acelui program în comparaţie cu performanţele pe care le-ar obţine atunci când folosesc un alt program cu caracteristici asemănătoare. De exemplu, puteţi măsura timpul de care au nevoie operatorii experimentaţi ca să execute o anumită listă de operaţii pe un sistem.

Problema măsurării *uşurinţei în utilizare* a unui produs software capătă în prezent mare amploare, fiind un domeniu de cercetare activă.

Testarea calităţii produselor software

Testarea este parte integrantă a dezvoltării de programe de calculator. Ea trebuie să aibă loc în toate fazele, astfel încât greşelile de programare să fie depistate cât mai curând posibil, iar costul corectării lor să fie redus la minimum. Bennatan (1992) a enumerat principalele tipuri de teste care se pot aplica în domeniul software:

- testarea pe module;
- testarea integrării;
- testarea subsistemelor;
- testarea sistemelor;
- testarea regresivă;
- testarea alfa;
- testarea beta;
- testarea în vederea recepţiei.

Aceste teste au fost enumerate aproximativ în ordinea în care au loc de obicei. Această ordine reprezintă, de asemenea, şi o creştere a ariei de cuprindere a testelor respective.

Testarea produselor software este complicată de faptul că testele trebuie să acopere patru aspecte distincte:

- produsul funcţionează conform cerinţelor;
- este cât mai corect posibil (se depistează şi se elimină erorile prin "debugging");
- se comportă conform cerinţelor: este destul de robust, de rapid şi de eficient pentru a satisface cerinţele actuale şi de pe toată durata vieţii previzibile a produsului;
- poate fi folosit de utilizatorii vizaţi.

Aceste aspecte pot părea de la sine înţelese, dar putem foarte bine să avem un program care să fie corect din punct de vedere logic, dar care să nu funcţioneze conform cerinţelor ori un program care funcţionează aşa cum i se cere, dar care să nu fie suficient de robust sau să nu ruleze suficient de rapid. Un exemplu poate fi dat de studiul de caz privind Serviciul Londonez de Ambulanţe, din Volumul 1. Deşi producătorii programului respectiv au întâmpinat greutăţi în punerea la punct a diverselor funcţii, ei au rezolvat, în mare, problema. Sistemul conţinea însă o eroare foarte simplă, care l-a făcut să cadă în mod dezastruos după numai câteva zile, nefiind nici suficient de robust încât să suporte defectarea unuia dintre

Scanned with OKEN Scanner

componentele lui: serverul de date. Era totodată prea lent pentru a satisface cerinţele legate de activitatea în orele de vârf şi avea şi grave probleme în ceea ce priveşte uşurinţa în utilizare.

Testarea pe module

Testarea pe module este verificarea pe care programatorul o efectuează asupra propriului său cod în cursul dezvoltării unei unităţi de program sau a unui modul. Programatorul caută să se asigure cât se poate mai bine că unitatea respectivă se comportă conform cerinţelor şi este conformă cu normele unei bune programări. Testarea pe module este limitată în cuprindere, deoarece necesită un cadru de testare care să reprezinte în mod artificial programul din care va face parte în final. Testul pe module reprezintă cel mai coborât nivel de testare şi, prin urmare, este cel mai amănunţit. Programatorul trebuie să reuşească să testeze cât mai mult din codul cuprins în modul. Acest tip de testare poate necesita adăugarea la modul a unui cod special, folosit pentru diagnosticare şi care după terminarea testului este îndepărtat sau dezactivat (acest procedeu se numeşte *instrumentare*).

Testarea integrării

Testarea integrării are loc după combinarea unităţilor de program sau a modulelor cu alte module, pentru a crea module de un nivel superior. Această metodă de testare se concentrează pe interfeţele dintre unităţi, pentru a verifica dacă acestea funcţionează corect împreună. Merită amintit faptul că erorile legate de modul în care o unitate se aşteaptă să funcţioneze cu o altă unitate vor fi fost identificate dinainte, din faza de analiză a proiectării. Testarea integrării ajută însă şi ea să se scoate la iveală ipostazele în care s-au mai putut strecura încă anumite neconcordanţe.

Testarea subsistemelor

Testarea subsistemelor verifică acele părţi bine definibile ale sistemelor integrale care sunt suficient de independente în funcţionalitatea lor pentru a fi testate izolat de celelalte subsisteme. Nu toate programele conţin în faza de dezvoltare subsisteme, dar, acolo unde există, este foarte probabil ca fiecare subsistem să fi fost produs de câte o echipă separată. Fiecare subsistem are un set formal de cerinţe care trebuie satisfăcute. De aceea, testele în această fază se concentrează pe modul în care respectă fiecare subsistem aceste specificaţii.

Testarea sistemelor

Testarea sistemelor este prima testare a produselor software şi a componentelor hardware complet integrate. Testarea se poate face după specificaţiile cuprinse în cerinţe, utilizând teste dezvoltate în cursul proiectului prin consultare cu utilizatorii. În această fază se măsoară robusteţea programului şi viteza de execuţie. Aceşti factori sunt dificil de estimat cu precizie în fazele anterioare. După integrarea programelor cu componentele hardware, devine posibil să se corecteze viteza de răspuns la comenzile operatorului până la nivelul adecvat, se poate verifica dacă parametrii generali de funcţionare sunt conformi cerinţelor, iar sistemul este suficient de robust pentru a suporta suprasolicitările şi nu va ceda în mod catastrofal.

Testarea regresivă

Testarea regresivă înseamnă repetarea testelor efectuate cu succes înainte de această fază, dar care trebuie acum reluate din cauza schimbărilor efectuate fie asupra modulului testat sau asupra modulelor cu care acesta este interfaţat. Este util să avem o gamă de teste standard automatizate, care să poată fi repetată rapid ori de câte ori avem nevoie, astfel încât să fim siguri că toate testele sunt executate fără probleme.

Scanned with OKEN Scanner

Testările alfa şi beta

Testarea alfa este faza finală a testării sistemelor, înainte ca acestea să fie distribuite spre testare utilizatorilor reali. Testarea beta premerge lansarea sistemelor pentru utilizarea de rutină, fiind faza în care programele respective pot fi folosite de aceşti utilizatori reali, dar într-o manieră analitică, pentru a verifica în ce măsură sunt satisfăcuţi de comportamentul lor.

Anume în această fază se testează foarte critic "uşurinţa în utilizare". În mod obişnuit, testările din această fază trebuie sprijinite prin intermediul unor servicii de asistenţă specială, care să ajute oferind sfaturi avizate pentru depăşirea diverselor probleme care se mai pot ivi.

Testarea în vederea acceptării este testarea oficială, după criteriile convenite, în vederea certificării îndeplinirii obligaţiilor contractuale asumate de producător în faţa clientului. Nu este de aşteptat ca aceste teste să mai descopere probleme, ci doar să confirme că executantul a realizat ceea ce s-a angajat în contract să facă.

TAE 2.3

De ce mai este nevoie să se efectueze testarea regresivă a unităţilor de program după ce s-a realizat integrarea lor în sistem?

Validarea şi verificarea

Termenii *validare* şi *verificare* sunt folosiţi pentru a face distincţie între două tipuri destul de diferite de activităţi legate de evaluarea calităţii. Validarea este procesul prin care ne asigurăm că produsul în cauză se conformează cerinţelor clientului, în timp ce verificarea are grijă ca un produsul creat la un moment dat să fie conform specificaţiilor care îl însoţesc, fără ca aceste specificaţii să fie neapărat sub forma cerinţelor utilizatorului. De exemplu, o activitate de validare poate consta în a-l invita pe client să trimită câţiva utilizatori tipici pentru a verifica dacă sunt satisfăcuţi de modul în care a fost pus la punct un anumit procedeu de introducere de date. O activitate de verificare în această fază ar consta în testarea modului în care sunt introduse datele, pentru a vedea dacă respectă specificaţiile de proiectare.

Boehm traduce aceşti termeni în felul următor:

> Verificarea: "Creăm oare acest produs *aşa cum trebuie*?"
>
> Validarea: "Creăm oare produsul *care trebuie*?"
>
> (Boehm, 1981, pag. 37)

Planificarea testării

Testele care trebuie efectuate, scopul lor, persoanele, procedurile şi resursele necesare — toate trebuie planificate din timp. Deoarece testarea presupune un grad sporit de implicare din partea utilizatorului, disponibilitatea acestuia în vederea specificării sau execuţiei testelor trebuie şi ea convenită cu clientul din timp. Ince, Sharp şi Woodman (1993) sugerează ca toate planurile de testare să conţină următoarele date:

- obiectivele urmărite de fiecare tip de teste;
- criteriile prin care se determină când se încheie o fază de testare, de pildă până când se efectuează testarea integrării;
- graficul de lucru al testării;
- cine răspunde de fiecare testare;

Scanned with OKEN Scanner

- resursele necesare:
  - — programele auxiliare, inclusiv instrumentele de testare,
  - — configuraţiile hardware,
  - — cantitatea de timp de calcul disponibil,
  - — personalul necesar;
- strategia de testare, inclusiv procedurile pentru:
  - — identificare, generarea şi documentarea cazurilor testate,
  - — urmărirea rezultatelor,
  - — testarea la stres a programelor,
  - — raportarea şi corectarea erorilor depistate,
  - — testarea regresivă;
- producerea documentaţiei;
- procedurile de testare.

(Ince, Sharp şi Woodman, 1993)

Această listă poate suscita mai multe întrebări. De ce avem nevoie de criterii care să ne spună când se încheie o anumită fază de testare? Răspunsul evident pare să fie că testarea se încheie în momentul în care nu mai găsim nici o eroare evidentă. Problema cu acest răspuns constă în aceea că este *imposibil* să ne dăm seama când anume am descoperit ultima eroare, fiindcă nu avem de unde şti că mâine nu o să mai găsim încă una. De aici rezultă că este nevoie de un criteriu care să reflecte cât de important este să reducem cât mai mult numărul estimativ de erori nedescoperite, dar raportat la efortul pe care credem că l-am mai face testând pentru a mai scoate la iveală *încă* o eroare. O testare care să asigure perfecţiunea este imposibil de realizat.

Un alt element care necesită o explicaţie este **testarea la stres** sau testarea anduranţei. Acest tip de testare implică supunerea programului la suprasolicitări cu mult peste limita normală de funcţionare. Dacă un sistem destinat furnizării de informaţii este proiectat să răspundă la 10 cereri pe minut, testerul îl poate supune la 20, 50 sau 100 cereri pe minut, pentru a vedea dacă sistemul se comportă acceptabil. Formarea cozilor ordonate de aşteptare poate fi acceptabilă, dar nu şi acceptarea haotică a cererilor. Testarea în condiţii de stres intens (mergând până la blocarea programului) indică până la ce valoare maximă a parametrilor sistemul va funcţiona acceptabil şi cum se va manifesta atunci când se va bloca.

Cine efectuează testarea?

Există mai mulţi candidaţi pentru această activitate: proiectantul programului, programatorul care a realizat codul, ceilalţi membri ai echipei de dezvoltare a programului, o echipă de testeri şi utilizatori independenţi sau nişte specialişti din partea organizaţiei clientului. Puteţi folosi candidaţi diferiţi în moduri diferite, la diferite faze de testare.

În faza testării pe module, testarea este efectuată iniţial de programatorul însuşi, mai ales cât timp codul este încă pasibil de corecţii frecvente ca urmare a testării. Programatorul cunoaşte structura unităţii la care lucrează şi poate să conceapă teste care să solicite programul până la limita maximă. De asemenea, este mai eficient dacă detectarea erorilor, corectarea lor şi retestarea sunt efectuate de o singură persoană. Mai trebuie să se ţină seama apoi şi de factorul uman: satisfacţia pe care o încearcă programatorul atunci când produce un lucru bine testat şi nu nişte module în care altcineva va găsi greşeli.

Programatorul nu este însă independent şi aceleaşi slăbiciuni care au cauzat erorile pot afecta şi testarea. Mai există şi problema că, în mod inconştient, mulţi

Scanned with OKEN Scanner

programatori concep teste care demonstrează că modulul lor *funcţionează* şi este evident că aceste teste au tendinţa să depisteze mai puţine erori decât ar descoperi un tester care îşi propune "să facă praf" un modul, scoţând la iveală cât mai multe erori posibil. De aceea, în momentul în care programatorul consideră că programul lui este pregătit pentru integrare, se recomandă să efectuaţi o inspecţie minuţioasă a acestuia. Această inspecţie este cel mai bine să fie făcută de cineva pregătit special în acest scop. Se poate apela la echipe independente de testeri, capabile să se specializeze în domeniul respectiv astfel încât să depisteze cât mai multe erori şi cât mai repede. Se poate aranja în aşa fel încât aceste echipe să-şi prezinte constatările într-o formă care să nu trezească resentimente din partea programatorului implicat. Dar indiferent dacă avem sau nu o astfel de echipă în proiect, trebuie să existe cineva specializat în controlul calităţii (nu neapărat din departamentul de control al calităţii) care să semneze documentele care indică ce teste s-au efectuat şi care au fost rezultatele în urma lor. Aceste documente trebuie sistematizate într-o manieră care să permită eventuala repetare a testelor respective, dacă acest lucru este necesar.

TAE 2.4

a) Completaţi Tabelul 2.1 de mai jos, indicând tipurile de teste folosibile pentru a testa în mod cert sau aproximativ o anumită calitate a produselor software. Am completat prima coloană, pentru exemplificare. Folosiţi două bife (✓✓) pentru situaţiile certe, una singura (✓) pentru situaţiile probabile şi o cruce (×) pentru cele imposibile.

TABELUL 2.1 Tipuri de teste aplicate la diverse aspecte ale calităţii

Calitatea	Test modul	Test integrare	Test subsistem	Test alfa	Test beta
funcţionare	✓✓				
corectitudine	✓✓				
performanţe	×				
uşurinţă în utilizare	×				

b) Am omis din Tabelul 2.1 testarea regresivă. De ce?

Menţinerea calităţii

Există pericolul ca modificările efectuate după testarea unui program să submineze calitatea respectivului produs. Orice modificare, indiferent cât de neînsemnată, anulează testarea componentei respective, astfel încât nu mai este posibil să se garanteze că programul în cauză mai poate trece testele. Pentru a evita acest pericol, programul testat — fie că se află în stadiul de unitate constitutivă sau după integrarea modulelor — trebuie considerat ca element supus **managementului configuraţiei**. Aceasta înseamnă că programul respectiv este un obiect identificabil care nu mai poate fi modificat decât în urma unor proceduri clare. Vom vorbi mai în amănunt despre managementul configuraţiei în Secţiunea 4.

2.3 Auditul unui proiect

Scopul principal al auditării este reducerea incertitudinii.

Auditul este o formă de examinare oficială. Deşi tipul cel mai cunoscut de audit este cel financiar — adică o examinare oficială a contabilităţii unei organizaţii — nu acesta este auditul de care ne vom ocupa aici. În activitatea de proiect, avem

Scanned with OKEN Scanner

cel mai adesea de-a face cu două categorii de audit: un audit general de proiect, pentru determinarea stării proiectului, şi un audit de calitate, prin care se arată cât de îndeaproape sunt respectate standardele în procesele de producţie şi cât de mult respectă produsul cerinţele utilizatorului. (Termenul de *audit* implică un anumit grad de formalism. Un manager de proiect nou, care preia un proiect existent va desfăşura însă, în mod normal, un audit informal al proiectului respectiv, pentru a vedea în ce stare se află.)

Auditul de proiect, spre deosebire de auditul financiar, este o evaluare a stării tehnice a proiectului în totalitate sau a unei anumite părţi a acestuia şi se desfăşoară de cele mai multe ori în timpul proiectului, nu la sfârşitul lui. Auditul de proiect este ţinut de un organism de auditare extern, independent, într-o manieră formală şi sistematică, iar obiectul lui este de a evalua starea proiectului la momentul respectiv precum şi evoluţia lui în perspectivă, făcând pentru aceasta o comparaţie cu cerinţele proiectului.

Auditul calităţii este examinarea planificată a întregului proiect sau numai a unei părţi a lui, cu următoarele scopuri:

- pentru a se stabili dacă metodele de lucru sunt conforme cu standardele specificate;
- pentru a face o analiză critică a produsului finit al proiectului.

El diferă de auditul de proiect prin aceea că se concentrează asupra respectării standardelor şi a aspectelor legate de controlul calităţii din proiect. Este executat de regulă în scopul declarat de a verifica dacă standardele de calitate sunt aplicate şi are loc în următoarele situaţii:

- dacă se bănuieşte că există probleme cu calitatea produselor, iar managerul doreşte să cunoască şi părerea obiectivă a unui observator imparţial privind problemele respective;
- dacă executantul proiectului operează în nişte condiţii care îl obligă să demonstreze oficial că producţia sa este conformă cu un anumit standard extern (de exemplu, BSI). Aceasta se poate face pentru a respecta anumite cerinţe din partea clientului, cum ar fi condiţiile impuse pentru participarea la licitaţiile legate de contractele guvernamentale. În cazuri de acest gen, este nevoie şi de audituri interne, care să pregătească compania pentru auditurile organizate de organismele de omologare.

În cele ce urmează, nu o să facem distincţia dintre auditul de proiect şi auditul calităţii, deoarece *ambele contribuie la asigurarea calităţii*, deşi cel de-al doilea este orientat în mod special spre standardele de calitate. Scopul auditului de proiect este, în ultimă instanţă, de a face ca din proiect să rezulte un produs finit de calitate, care să respecte cerinţele şi să se vândă la preţul convenit, iar munca pentru executarea lui să se încadreze în calendarul de lucru stabilit. El presupune o viziune mai amplă decât analizele de proiectare sau cele privind mersul proiectului, deoarece se referă nu doar la un produs sau aspect de proiect anume, ci la totalitatea lucrărilor executate până în momentul desfăşurării lui, la lucrările care *ar fi trebuit* să fie executate şi la cele care încă mai sunt de făcut. Auditul de acest tip compară situaţia reală cu ceea ce era preconizat să se facă conform contractului şi documentelor anexe, făcând recomandări privind corectarea eventualelor devieri. În acest fel, auditul de proiect ajută în a face ca proiectul să producă ceea ce trebuie.

Cine desfăşoară auditul?

Auditorii trebuie să fie *independenţi* de grupul supus auditării şi din afara lui, astfel încât să nu existe nici o acuzaţie de părtinire sau vreo tentaţie de a justifica status quo-ul. Rolul lor este de a descoperi adevărul. Pentru auditare, de obicei este nevoie de o mică echipă, formată de cele mai multe ori din trei sau patru specialişti cu înaltă calificare, dar această echipă poate fi şi mai mare, dacă auditul respectiv este unul de proporţii, sau poate fi vorba de o singură persoană,

Scanned with OKEN Scanner

să zicem controlorul de calitate. Deşi auditorii trebuie să fie din afara grupului examinat, nu este neapărat nevoie ca ei să fie din afara organizaţiei. Auditurile pot fi atât interne, cât şi externe.

Auditorii trebuie să fie persoane mature, care nu se lasă convinse decât de lucruri palpabile, susţinute cu dovezi. Dar ei trebuie să fie sensibili şi la sentimentele celor din domeniul auditat. Este foarte neplăcut pentru cei supuşi auditării să-şi vadă munca examinată atât de îndeaproape de nişte străini. Auditorii trebuie să poată, de aceea, să impună un spirit de cooperare şi respect.

Chilstrom (1983) propune o serie de cerinţe pentru cei ce urmează să intre în echipele de audit. Criteriile pentru acest proces de selecţie trebuie să includă următoarea listă generală, fără să se limiteze însă la ea:

- candidaţii pot fi specialişti sau generalişti (o echipă de audit trebuie să aibă o compoziţie echilibrată);
- ei trebuie să se bucure de recunoaştere profesională la toate nivelurile;
- să aibă o anumită competenţă tehnică în domeniile specializate;
- să aibă o minte analitică, să ştie să-şi exprime opiniile şi să aibă o personalitate care impune;
- să se exprime bine în scris;
- să ştie să asculte;
- să fie maturi şi să se adapteze uşor;
- să aibă experienţă ca supervizori de linie sau de personal;
- să nu aibă nici o legătură cu proiectul — pentru mai multă obiectivitate;
- să manifeste interes pentru sarcina primită şi să caute ca aceasta să se desfăşoare cu succes.

Pe lângă această listă a lui Chilstrom, am mai putea adăuga că, mai presus de toate, auditorii trebuie să fie hotărâţi să descopere adevărul şi să fie integri, să-şi scrie rapoartele cu onestitate şi imparţialitate.

Articolul scris de Chilstrom este reprodus sub titlul *Auditurile în managementul proiectelor* şi se află în pachetul de curs.

Când se organizează auditurile

De regulă, auditul este un exerciţiu precis, de scurtă durată. Poate să ţină şi mai puţin de o zi, dar în mod obişnuit, activitatea de culegere de informaţii durează cam două săptămâni, la care se mai adaugă încă aproximativ o săptămână pentru pregătirile preliminare şi pentru întocmirea rapoartelor de după inspecţie.

Auditul se poate produce în mai multe feluri. Este posibil ca el să fie planificat încă de la începutul proiectului. Dacă proiectul este complex din punct de vedere tehnic sau managerial, atunci probabil că se acceptă, încă din faza de încheiere a contractului, ideea că este nevoie de audituri, pentru ca şi clientul, şi contractorul să se asigure că proiectul nu este expus la riscuri prea mari, în special în fazele lui mai avansate şi mai costisitoare. Dimpotrivă, auditul nu este planificat, dar se organizează totuşi atunci când cel care îl solicită vrea să determine starea proiectului, cel mai probabil atunci când proiectul dă semne că ar fi în dificultate sau ca urmare a unor schimbări de proprietate, sau, posibil, din cauză că managerul de proiect are sentimentul că este nevoie de aşa ceva. Cererea vine de obicei din partea unui client îngrijorat, care este preocupat de faptul că întârzierea proiectului poate însemna o pierdere financiară, dar ea poate veni şi din partea altor persoane interesate de rezultatele proiectului. Dreptul părţilor de a convoca audituri poate fi consemnat în contractul dintre ele.

Proiectele se află de regulă într-o continuă evoluţie. Auditurile sunt mai utile ca instrumente de evaluare a evoluţiei proiectelor în curs decât ca mijloace de raportare a rezultatelor obţinute în cele finalizate. Spre deosebire de cazul auditurilor financiare, auditorilor de proiect li se cere de multe ori să facă recomandări

Scanned with OKEN Scanner

privind stările de fapt sau, cel puţin, să le clarifice. Evoluţia ulterioară a proiectelor poate fi afectată în mod concret de acţiunile acestor auditori.

Momentul auditării depinde foarte mult de fiecare situaţie în parte. Dacă este vorba de audituri planificate, acestea se ţin la sfârşitul fiecărei faze cheie a proiectului. Auditurile neplanificate pot fi convocate în orice moment. Singura regulă generală ar fi aceea că un audit ţinut la începutul proiectului poate fi mult mai util decât unul la sfârşit, deoarece avem astfel mult mai mult timp pentru a profita de rezultatele activităţii auditorilor. Observaţi aici deosebirea faţă de auditul financiar, care este de aşteptat să fie ţinut la sfârşitul proiectului.

Aceasta nu înseamnă că auditurile — sau evaluările — de la sfârşitul proiectelor nu sunt utile pentru desfăşurarea altor proiecte viitoare (v. Secţiunea 5).

De la un audit ne aşteptăm să dezvăluie nu numai starea curentă a proiectului, ci şi perspectivele viitoare ale acestuia, recomandările din raport putând să influenţeze modul în care se desfăşoară proiectul în continuare. O trăsătură esenţială a auditurilor este compararea cu cerinţele proiectelor, ceea ce îi face pe auditorii să fie atenţi nu numai starea curentă, ci şi aşteptările faţă de proiectelor respective aşa cum sunt specificate acestea în contracte.

Cum se fac auditurile?

Auditurile sunt formale şi sistematice. Ele sunt iniţiate în mod oficial şi se desfăşoară cu un scop prestabilit, în vederea creării, până la o anumită dată, a unor rapoarte. Metodele sistematice care se aplică fac ca concluziile din aceste rapoarte să fie temeinic justificate, confirmate de fapte şi fără interpretări subiective.

- Auditarea trebuie să se concentreze asupra unui subiect precis (un proces, o procedură sau un produs).
- Criteriile după care se efectuează auditarea trebuie bine identificate.
- Echipele de auditare trebuie să fie bine informate şi să aibă acces la documentaţia relevantă şi la personalul implicat
- Echipele de auditare trebuie să aibă la dispoziţie suficient timp şi resurse pentru a produce rapoarte întocmite corespunzător, dar aceste rapoarte trebuie să respecte anumite termene stabilite dinainte.
- Conducerea organizaţiei nu trebuie să dea nici o indicaţie privind rezultatele la care s-ar aştepta în urma auditării.
- Raportul echipei de auditare trebuie analizate împreună cu managerii responsabili de domeniile vizate (managerii de proiect, managerii generali, managerii de calitate).
- Toate obiecţiile trebuie înregistrate în raport sau, dacă acestea sunt rezultatul unor erori, raportul însuşi trebuie modificat.

Auditurile pot fi constituite din următoarele şase faze (descrise mai detaliat în articolul lui Chilstrom):

- Faza 1: iniţiere şi planificare — convenirea scopului, a limitărilor, a termenilor de referinţă.
- Faza 2: stabilirea elementelor de referinţă pentru proiect — ce trebuia făcut până la momentul respectiv conform contractului şi tuturor schimbărilor convenite.
- Faza 3: investigarea — colectarea de date concrete şi înregistrarea lor, cu specificarea provenienţei.
- Faza 4: analiza — în care se încearcă să se tragă concluzii pe baza acestor date.

Scanned with OKEN Scanner

- Faza 5: întocmirea raportului şi prezentarea concluziilor — concluziile sunt raportate celui care a solicitat auditul şi celorlalte părţi interesate, conform înţelegerii încheiate iniţial.
- Faza 6: finalizarea — evaluarea auditului.

TAE 2.5

Care sunt caracteristicile care deosebesc un audit de:

a) o vizită de lucru a conducerii;

b) o analiză de proiectare importantă;

c) un raport de progres;

d) evaluarea proiectului după finalizare?

2.4 Rezumat

Secţiunea 2 s-a concentrat asupra acţiunilor pe care trebuie să le întreprindă managerii de proiect şi ceilalţi pentru respectarea standardelor de calitate în timpul fazei de execuţie. (După ce, într-o fază prealabilă, s-au pus la punct politica de calitate şi activităţile pentru respectarea ei, care să facă posibil ca cerinţele să fie bine definite, estimările să fie judicioase, iar planificarea optimă.)

În cursul fazei de execuţie, ceea ce ne interesează sunt produsele care se execută sau care au fost deja executate. Cea mai importantă activitate este analiza calităţii, în ipostaza ei cea mai importantă, analiza proiectării. Alte activităţi similare cuprind testarea, parcurgerea critică şi inspecţiile.

A fost prezentat în detaliu modul în care se efectuează analiza proiectării. S-a luat ca exemplu asigurarea calităţii unui produs software.

A fost descris auditul de proiect: auditul general determină starea unui proiect, în timp ce auditul calităţii determină cât de apropiate sunt produsele rezultate de cerinţele utilizatorului.

După studierea Secţiunii 2, trebuie să fiţi capabil:

- să schiţaţi care sunt activităţile desfăşurate pentru asigurarea calităţii în timpul fazei de execuţie a unui proiect;
- să descrieţi cum se desfăşoară o analiză a proiectării;
- să faceţi distincţia dintre analiza progresului şi analiza calităţii;
- să ilustraţi prin exemple luate din domeniul calităţii produselor software cum se face monitorizarea calităţii;
- să explicaţi valoarea parametrilor de calitate;
- să creionaţi diferitele tipuri de teste care pot fi executate în cazul programelor de calculator (şi al altor produse similare);
- să descrieţi auditul de proiect şi auditul calităţii, să explicaţi prin ce se deosebesc cum, când, de ce şi de cine sunt ele făcute.

Scanned with OKEN Scanner

3 SCHIMBAREA: CAUZE ŞI EFECTE

În secţiunea de faţă vom discuta despre două tipuri de schimbări: cele cu un impact extern evident şi cele care par interne, ţinând de proiect. Schimbările pot fi considerate externe atunci când afectează direct contactul cu clientul: nevoia controlării lor este cât se poate de evidentă. Schimbările interne afectează relaţiile de muncă dintre membrii echipei de proiect. Această secţiune demonstrează necesitatea de a controla nu numai prima categorie, ci şi pe cea de-a doua.

Consecinţele unei schimbări pot depăşi cu mult, ca dimensiune, schimbarea în sine. O mică schimbare în cerinţele utilizatorului, produsă în ultimele faze ale unui proiect, îl poate determina pe unul din proiectanţii principali să regândească radical ceva din proiectul respectiv. Consecinţa unei schimbări de proiectare la nivel înalt se amplifică la nivelul inferior al proiectării şi la cel al muncii de execuţie. Un proiectant cu experienţă s-ar putea să reuşească să anticipeze unele dintre aceste solicitări, dar există o limită a rezervelor care se fac pentru a extinde toleranţa la schimbare. Câteodată, în fazele avansate ale proiectelor, este nevoie să se facă foarte repede schimbări de proiectare la nivel inferior, pentru a putea respecta graficul de lucru.

Un număr mare de schimbări necontrolate înseamnă multă muncă risipită. Acest lucru duce nu numai la cheltuieli excesive în proiectul respectiv, ci şi la demoralizarea echipei de proiect. Schimbările pentru care nu există nici o prevedere în plan şi nici o rezervă de resurse pot afecta negativ alocarea şi utilizarea resurselor, necesitând, de pildă, repetarea într-un mod neprevăzut şi cu costuri mari a unui anumit proces de producţie.

Efectele anumitor schimbări pot să nu devină aparente decât la mult timp după terminarea proiectelor. O schimbare neprevăzută în plan poate duce mai târziu la haos.

Toate acestea sună deprimant. De aceea, mulţi manageri de proiect pot avea reacţia de a încerca să interzică orice fel de schimbare. Dar, în pofida dificultăţilor create, împiedicarea schimbărilor, fie ele externe sau interne, nu este o soluţie practică. Răspunsul la această problemă este ca echipa managerială, cea de proiectare, cea de testare, reprezentanţii utilizatorilor şi clientul să fie organizaţi în aşa fel încât să facă faţă efectelor schimbărilor prin reducerea la minim a impactului perturbator al acestora — acest lucru se numeşte **controlul schimbărilor**.

Sistemele de control al schimbărilor trebuie să cuprindă următoarele elemente:

- o *bază*, care să definească starea curentă a obiectului afectat de schimbare;
- o modalitate de prezentare a propunerilor de schimbare;
- un mecanism pentru evaluarea impactului schimbărilor asupra costurilor şi timpului, precum şi pentru stabilirea efectelor schimbărilor asupra mediului de lucru;
- un factor de decizie care să aprobe sau să respingă schimbările;
- o metodă de consemnare a schimbărilor aprobate (sau respinse);
- o metode de comunicare a schimbărilor;
- o modalitate de monitorizare a implementării schimbărilor.

Recurgerea la controlul schimbărilor este indicată în toate proiectele în care este vorba de dezvoltarea de produse, în special în cele de anvergură sau foarte complexe, sau şi una, şi alta. În orice proiect vom întâlni *anumite elemente* de control al schimbărilor, chiar dacă ele nu poartă acest nume, iar aplicarea lor poate avea

Scanned with OKEN Scanner

rezultate diferite. Cu toate acestea, este important să se exercite tipul şi cantitatea corectă de control: în proiectele mari, este nevoie de un control extensiv, strict şi bine formalizat; în proiectele mai mici, nu avem nevoie, probabil, decât de o formă redusă de control, exercitat într-o manieră informală.

3.1 Schimbările la produsul proiectului (schimbările externe)

Propunerile de schimbare a produsului care rezultă dintr-un proiect sunt făcute, de regulă, deoarece clientul ajunge să dorească să obţină altceva decât era convenit până atunci. Ele pot să vină şi din interiorul echipei, din cauză că un membru al ei consideră că ceea ce doreşte clientul s-a schimbat sau că propunerea iniţială nu este rentabilă.

La început, nici cei care doresc să se execute proiectele, nici cei care îl execută nu înţeleg pe deplin ce doreşte cealaltă parte. Mai mult decât atât, în ciuda eforturilor de a nu schimba ceea ce urmează să se obţină prin proiectele în cauză, pe parcursul execuţiei se descoperă întotdeauna faţete noi, care necesită să fie dezvoltate. Aceşti doi factori conduc în mod natural la modificări ale scopurilor proiectelor, care, la rândul lor, au ca rezultat schimbări de proiectare şi implementare. Adeseori, proiectanţii şi clienţii nu înţeleg pe deplin cerinţele care stau la baza proiectului decât după ce se elaborează cea mai mare parte a produselor. În această fază avansată, efectele schimbărilor pot fi enorme.

Este ceva obişnuit să avem unele schimbări în mediul extern al proiectelor: piaţa pentru produsele respective se schimbă, devin disponibile noi tehnologii sau noi componente, resursele necesare pot să nu se materializeze, un utilaj care trebuie achiziţionat dispare, fiind scos din fabricaţie. Mediul modificat poate implica o schimbare de scopuri, o schimbare în design sau în maniera de lucru - sau poate însemna chiar anularea proiectelor.

Aproape toţi managerii de proiect recunosc că este nevoie să se acorde atenţie acestor schimbări, din cauza impactului evident pe care îl au asupra întinderii proiectului sau a plăţii primite de la client. Clientul şi contractorul pot conveni, ca parte a contractului, să creeze un mecanism pentru rezolvarea acestor situaţii.

Există de regulă formulare standard pentru solicitarea şi aprobarea schimbărilor din proiecte, cum este cel prezentat în Figura 3.1. În formular există un spaţiu rezervat pentru fazele succesive ale procesului de aprobare. Harrison afirmă că aici trebuie incluse următoarele date:

1. Identificarea schimbării, descrierea ei şi prezentarea conturilor de costuri, a pachetelor de lucrări sau a elementelor de control al costurilor afectate de aceasta.
2. Prezentarea motivelor schimbării.
3. Identificarea iniţiatorilor sau solicitanţilor schimbării, inclusiv semnăturile acestora.
4. Evaluarea descriptivă preliminară a consecinţelor schimbării şi a segmentelor de proiect afectate de aceasta.
5. Estimarea aproximativă a efectului asupra graficului de lucru.
6. Estimarea dimensiunii efectului asupra costurilor.
7. Opţional, stabilirea unui număr de cod pentru identificarea cauzei schimbării, pentru analiza post-proiect, cum ar fi: solicitarea clientului, o modificare târzie de proiectare, o eroare/omisiune la proiectare, motive legale, legate de mediu sau o creştere a profitului economic.

Harrison, 1992, pag. 206

Scanned with OKEN Scanner

CERERE DE SCHIMBARE

PROIECTUL:

Numărul: _____
Versiunea: _____
Data: _____

ELEMENTUL VIZAT:

Denumirea: _____
Pachetul de lucru: _____
Nr. articol(e): _____
Schimbare solicitată de: _____

DESCRIEREA SCHIMBĂRII:

MOTIVUL SCHIMBĂRII: Codul: _____

ELEMENTELE/DOMENIILE AFECTATE DE SCHIMBARE:

ESTIMARE PRELIMINARĂ COST/PROFIT: ___ ESTIMARE FERMĂ: _____

OBSERVAŢII:

SCHIMBAREA ESTE APROBATĂ/RESPINSĂ*

Semnătura contractorului: _____ Semnătura clientului: _____
Data: _____ Data: _____

* *Eliminaţi una*

FIGURA 3.1 Un formular tipic de cerere de schimbare (Harrison, 1992, pag. 207)

Odată aprobată, schimbarea trebuie încorporată în planuri şi bugete. De exemplu, în sistemele bazate pe valoarea dobândită, discutate în Volumul 5, trebuie operată o corecţie a BCWS, altfel lucrările realizate ajung să se raporteze la un plan inadecvat. Mult prea des întâlnim rapoarte exagerate cu privire la diverse proiecte care şi-au depăşit bugetul, cu critica implicită că ar fi fost prost conduse. Aceste rapoarte fac probabil o nedreptate managerului de proiect, dacă clientul este cel vinovat de introducerea unor cerinţe noi şi de convenirea unui nou buget. Este obligatoriu să se consemneze clar faptul că impactul schimbării asupra costurilor şi a termenelor de execuţie a fost acceptat şi aprobat de client.

Scanned with OKEN Scanner

3.2 Schimbările interne

Schimbările interne nu sunt, în multe situaţii, controlate la fel de îndeaproape precum cele externe. Prin *schimbări interne* înţelegem schimbările care se limitează la activitatea internă din cadrul proiectului: cele care par să nu necesite consultarea cu clientul, deoarece ceea ce s-a convenit să se obţină din proiect nu este afectat de ele. De exemplu, se dovedeşte că ar fi necesar să se corecteze nişte erori sau că ar fi bine să se aducă nişte îmbunătăţiri la un set de desene tehnice care până atunci erau considerate complete.

Să luăm, de pildă, cazul unui proiect software, în care se aplică o metode de dezvoltare de tip "îmbunătăţire de sus în jos şi în etape". Aceasta înseamnă că la început se defineşte scopul proiectului, apoi se face o schiţă de proiectare (proiectare de nivel superior), după care urmează mai multe niveluri succesive de proiectare, mergând în jos până la informaţiile tehnologice de detaliu, anume faza care premerge execuţia propriu-zisă a produsului. În principiu, proiectanţii care se ocupă cu nivelul superior concep tot proiectul în ansamblu şi apoi îl împart în secţiuni bine definite, câte una pentru fiecare componentă a produsului. Dar proiectanţii primului nivel nu sunt infailibili şi este foarte probabil să fie nevoie să se revizuiască cel puţin un nivel de proiectare, adică o muncă ce poate necesita destule luni de eforturi suplimentare. De aceea, membrii echipei de cercetare generează singuri schimbările, în momentul în care încearcă să dezvolte un nivel inferior de proiectare şi îşi dau seama că este nevoie să se corecteze anumite deficienţe din nivelul superior pentru a se putea merge mai departe.

O altă schimbare internă este simpla corectare a anumitor erori din fazele anterioare. Nu se poate spune întotdeauna că repararea unei greşeli înseamnă propriu-zis o *schimbare*. În ce măsură este nevoie să se controleze corecţia erorilor depinde de cât de mult afectează elementul deficient respectiv buna funcţionare a celorlalte elemente.

Între domeniile de lucru individuale există întotdeauna interfeţe şi este imposibil să nu existe şi suprapuneri parţiale ca urmare a interacţiunii dintre componente, chiar şi atunci când este vorba de proiectarea pe niveluri ierarhice. Acest fapt duce la negocierea constantă a hotarelor dintre diversele domenii de lucru şi face să fie greu să se furnizeze fiecărui membru al echipei exact acele informaţii de care are nevoie pentru a-şi executa sarcina proprie într-un mod eficient.

Analizele de proiectare ajută la menţinerea coerenţei conceptuale, dar pentru a putea lucra cu echipe de analiză controlabile, nu este nevoie să fie implicaţi în acest proces decât proiectanţii ale căror domenii trebuie analizate. Să sileşti pe toată lumea să participe la toate şedinţele de analiză ar însemna să risipeşti timpul oamenilor. Prin urmare, nimeni nu are o înţelegere completă a întregului proiect. Schimbările au la origine erorile detectate cu ocazia analizelor şi, de asemenea, în cursul activităţii de dezvoltare.

Controlul schimbărilor este o formă de comunicare. În proiectele mici, aceasta poate fi informală şi nestructurată, fără să se creeze astfel un risc mai mare ca mesajul (schimbarea) să se piardă sau să fie interpretat greşit. În proiectele mari, însă, este nevoie de o metodă de comunicare formală, structurată şi documentată. Chiar şi în proiectele cele mai mici este esenţial să se ţină evidenţa scrisă a înţelegerilor care se stabilesc între lucrătorii ale căror activităţi au legătură între ele. Comunicarea prin intermediul poştei electronice este foarte potrivită pentru acest mod de a te pune de acord, datorită uşurinţei cu care se poate face stocarea mesajelor.

Pentru a ilustra nevoia de control asupra schimbărilor interne, am folosit Exemplul 3.1, care descrie evoluţia unui proiect software tipic executat de o organizaţie care apelează la controlul schimbărilor numai atunci când este vorba de produsele proiectelor.

Scanned with OKEN Scanner

Scanned with OKEN Scanner

EXEMPLUL 3.1 Un procedeu defectuos de control al schimbărilor interne

Este vorba de un proiect bine definit, în care toate schimbările la produsele finite se făceau numai cu autorizarea unui comitet de control al schimbărilor. În fazele incipiente, toţi membrii echipei de proiect au primit toate informaţii disponibile privind proiectul, acest lucru fiind posibil datorită faptului că echipa era formată din doar patru oameni, care lucrau împreună la pregătirea nivelului iniţial, cel mai înalt, de proiectare. Frecvent, se organizau analize ale acestui nivel superior de proiectare, folosindu-se metoda analizei în cadrul grupului de colaboratori. În această fază, interacţiunea dintre membrii echipei se făcea la nivel personal, astfel încât iniţiatorul eventualelor schimbări putea împărtăşi toate informaţiile pe care le deţinea tuturor ceilalţi membri ai grupului, indiferent de ipostaza acestora, de executanţi sau analişti.

Pe măsură ce proiectarea avansa succesiv spre nivelurile inferioare, sarcinile deveneau tot mai complexe, deoarece se dezvoltau tot mai multe componente şi se crea tot mai multă informaţie legată de componentele noi sau deja existente. Echipa a fost completată (conform planificării) cu tot mai mulţi proiectanţi, dar consecinţa acestui lucru a fost că interacţiunea dintre membrii ei a început să fie tot mai dificilă, din cauza numărului din ce în ce mai mare de persoane. Nu mai exista nici o persoană care să poată urmări toate componentele care se creau.

Managerul de proiect şi-a dat seama că tentativele de comunicare dintre proiectanţi pot ajunge să înghită o parte prea mare din timpul de producţie, aşa că le-a recomandat tuturor să se concentreze pe domeniul propriu de lucru şi să comunice celorlalţi ce schimbări fac numai dacă este necesar. Sub presiunea termenelor de predare, proiectanţii au ajuns să se preocupe din ce în ce mai puţin de munca colegilor lor şi au încetat să mai comunice cum trebuie între ei cu privire la schimbările pe care le făceau. Au început să acorde în mod firesc prioritate realizării obiectivelor asociate cu produsele de care erau direct răspunzători fiecare.

La un moment dat, în proiect erau angajaţi aproximativ doisprezece de oameni şi fiecare dintre ei răspundea personal ca schimbările pe care le făcea să nu afecteze negativ munca celorlalţi, fără ca acest lucru să fie convenit dinainte. Mediul era însă de aşa natură încât nimeni nu ştia cu precizie ce făceau ceilalţi sau ce versiune a documentaţiei foloseau. Deoarece căile de comunicare din orice echipă de dimensiuni considerabile sunt numeroase, echipa pierdea o mulţime de timp încercând să comunice!

Un coordonator al schimbărilor

Foarte curând a început să se vadă că membrii echipei nu mai erau stăpâni pe propriul lor domeniu şi nici nu mai putea transmite celorlalţi în mod eficient ceea ce ştiau, devenind din ce în ce mai nemulţumiţi. Lipsa de progrese era pusă pe seama câtorva schimbări introduse de unii în detrimentul altora. Managerul de proiect a cerut unui voluntar să coordoneze schimbările de proiectare prin asumarea rolului de legătură între cei care solicitau vreo modificare şi cei care trebuiau să o aprobe. Deoarece noua coordonatoare nu avea cum să cunoască tot sistemul în întregime şi nici ramificaţiile fiecărei schimbări, ea nu putea să prezinte nici uneia din părţi întreaga paletă de cerinţe afectate de schimbările în discuţie, ceea ce a condus la decizii arbitrare şi eronate. Au trecut mai multe luni fără nici o ameliorare şi, în consecinţă, nefericita coordonatoare a devenit ţinta tuturor nemulţumirilor. Ajunsă aici, ea a cedat din cauza stresului şi a părăsit proiectul.

Ideea care se desprinde din Exemplul 3.1 este că a încerca să comunici despre efectele unei schimbări *după* ce aceasta a avut loc nu este de ajuns — este important să se înţeleagă care vor fi aceste efecte dinainte de a o pune în practică. Pentru a restabili controlul asupra schimbărilor care afectau desfăşurarea internă a proiectului ei, echipa ar fi trebuit să treacă printr-un proces traumatizant de reorganizare.

TAE 3.1

Credeţi că se poate extinde sfera de competenţă a comitetelor de control al schimbărilor, precum cele propuse pentru gestionarea schimbărilor ce afectează produsele proiectelor, pentru a include şi schimbările interne? Argumentaţi-vă răspunsul.

ACTIVITATEA 3.1

Gândiţi-vă cum sunt tratate schimbările în domeniul dumneavoastră profesional. Plecând de la o activitate concretă, notaţi în carnetul de proiect care este tratamentul care se aplică în cazul unei schimbări anume, cine o iniţiază, cum se evaluează efectele ei asupra costurilor şi timpului de lucru şi cum anume se obţine aprobarea pentru aplicarea ei în practică. Evaluaţi acest proces şi apreciaţi cum ar putea fi el îmbunătăţit în lumina discuţiei anterioare legate de efectele schimbărilor necontrolate.

ACTIVITATEA 3.2

Cum poate afecta o schimbare în dimensiunile unui proiect sistemul valorii dobândite? Gândiţi-vă în special ce ar trebui făcut în legătură cu valoarea bugetului de proiect, cu valorile costurilor estimate ale lucrărilor realizate şi programate şi, de aici, cu abaterile de cost şi timp.

DISCUŢIE

Impactul schimbărilor asupra costurilor şi a graficelor de lucru trebuie estimat înainte ca schimbările respective să fie aprobate. Aceste schimbări se vor reflecta în consecinţă în noile valori ale bugetelor de proiect, în toate valorile estimate şi termenele de execuţie ale componentelor afectate. Evoluţia şi costurile reale vor fi doar marginal comparabile cu aceste noi estimări.

Când în presă apar relatări îngrozitoare despre depăşiri spectaculoase de costuri şi termene în proiectele de anvergură, de multe ori se face comparaţie cu dimensiunile şi termenele iniţiale ale proiectelor respective. Deşi acest fel de comparaţii pot prezenta interes din punct de vedere politic, de cele mai multe ori ele reflectă schimbările pe care a trebuit să le sufere *obiectul* proiectelor, nu deficienţele în managementul lor. Nu vrem să spunem prin acest lucru că modificarea excesivă a ceea ce îşi propun aceste proiecte să facă nu prezintă nici un interes, ci că aici trebuie făcută o distincţie, pentru a nu-i nedreptăţi pe managerii de proiect implicaţi.

3.3 Rezumat

Schimbările creează probleme managerilor de proiect, dar ar fi nejudicios ca ele să fie interzise. Schimbările care afectează produsele proiectelor (schimbările externe) sunt recunoscute mai uşor decât cele care afectează doar desfăşurarea internă a proiectelor (schimbările interne). Simpla monitorizare a schimbărilor nu este suficientă. Schimbările externe sunt de multe ori gestionate prin crearea unor comitete de control, formate din reprezentanţii ambelor părţi, clientul şi contractorul, şi care convin asupra schimbărilor înainte de implementare acestora. Tratarea schimbărilor interne este de multe ori mult mai dificilă, în parte din

Scanned with OKEN Scanner

cauza volumului potenţial al schimbărilor interne, care apar de pildă atunci când proiectanţii descoperă modalităţi mai bune de a rezolva lucrurile, în parte din cauză că este greu de stabilit cu exactitate cum trebuie aplicate aici procedurile de control al schimbărilor.

După studierea acestei secţiuni, ar trebui să puteţi face următoarele:

- să explicaţi de ce este nevoie de sistemele de control al schimbărilor;
- să enumeraţi elementele pe care trebuie să le conţină orice sistem de control al schimbărilor;
- să prezentaţi conţinutul unui formular de control al schimbărilor bine alcătuit şi să arătaţi la ce serveşte;
- să explicaţi de ce trebuie să se acorde schimbărilor care afectează interfeţele dintre membrii echipelor de proiect tot atâta atenţie cât schimbărilor externe.

Scanned with OKEN Scanner

4 MANAGEMENTUL CONFIGURAŢIEI

Secţiunea de faţă schiţează o metodă formală de control al schimbărilor, intitulată *managementul configuraţiei*. Cu ajutorul acestei metode este posibil să se conducă un proiect într-o manieră care să permită gestionarea schimbărilor la toate nivelurile.

4.1 Scurtă prezentare a managementului configuraţiei

Termenul de management al configuraţiei (sau CM, de la *configuration management*) se referea iniţial la sistemele de echipamente, cum ar fi producţia de avioane. În prezent, acest procedeu este din ce în ce mai folosit pentru sistemele de control al schimbărilor şi din domeniile producţiei de software, acum acesta fiind probabil domeniul cu cea mai largă aplicare a lui. Termenul în sine semnifică utilizarea metodelor de management pentru menţinerea coerenţei sistemelor şi a componentelor lor atunci când anumite părţi ale acestora sunt afectate de diverse schimbări. Bersoff *et al.* (1980) dau următoarea definiţie:

> ... este metoda de identificare a configuraţiei unui sistem la intervale date de timp, în scopul controlării sistematice a schimbărilor pe care le suferă această configuraţie şi al păstrării integrităţii configuraţiei, alături de capacitatea ei de a fi urmărită, pe tot parcursul ciclului de viaţă al sistemului respectiv.
>
> (pag. 20)

Unii aplică termenul de *management al configuraţiei* numai la specificaţiile de *după testarea* unui produs. Procedeele managementului configuraţiei s-ar limita, în consecinţă, doar la asigurarea integrităţi respectivului produs pe toată durata vieţii lui utile. Aşadar aceasta este doar o utilizare limitată a managementului configuraţiei. Definiţia dată mai sus cuprinde expresia "pe toată durata vieţii sistemului" şi implică faptul că această metodă se aplică mult mai devreme în procesele proiectelor. Dacă CM este utilizat *pe toată durata ciclului de viaţă*, acest lucru înseamnă că el va începe de îndată ce apare primul document convenit de comun acord ce va fi folosit ca bază pentru activitatea de dezvoltare ce începe. În acest sens mai cuprinzător vom trata şi noi, în acest curs, termenul de management al configuraţiei.

Ideea fundamentală este că toate componentele produse în timpul fazei de dezvoltare a unui proiect formează o **configuraţie** de elemente identificabile, care poate fi modificată numai printr-un proces de aprobare sistematic şi bine consemnat. Elementele pot fi seturi de cerinţe, specificaţii, manuale, descrieri ale modulelor de software, desene tehnice pentru componentele hardware, planuri de testare – de fapt, orice poate fi identificat şi poate contribui în vreun fel la crearea rezultatului final al proiectului. Cuvântul *configuraţie* desemnează totalitatea componentelor şi a inter-relaţiilor existente între acestea.

Un concept cheie al managementului configuraţiei este nevoia de a cunoaşte ce elemente din configuraţie sunt dependente de un anumit element dat (v. exemplul 4.1 în continuare).

Scanned with OKEN Scanner

Scanned with OKEN Scanner

EXEMPLUL 4.1

În cazul unui proiect de frigider, este foarte probabil ca specificaţiile pentru mânerul uşii să fie dependente de cele pentru uşa propriu-zisă, dar independente de specificaţiile multor altor repere din frigider, cum ar fi motorul. Cunoscând aceste dependenţe, putem să definim amploarea efectelor produse de schimbarea oricărui element. Observaţi că, în acest exemplu, am folosit expresia "specificaţiile pentru mânerul uşii" şi nu doar "mânerul uşii", întrucât ceea ce ne interesează de obicei sunt *documentele* care descriu sau definesc un obiect, şi nu obiectul respectiv, în sine.

Configuraţia creşte pe măsură ce se dezvoltă noi componente. La începutul proiectului, configuraţia constă din documentele care stabilesc amploarea proiectului: specificaţiile care definesc cerinţele. Prin definiţie, de îndată ce aceste autorizaţii au fost autorizate, ele devin parte a configuraţiei şi sunt supuse procedurilor de control al schimbărilor. (Într-un proiect mare, cerinţele pot consta dintr-un set de elemente şi nu dintr-unul singur, ceea ce înseamnă că şi cerinţele pot fi subîmpărţite.)

Observaţi că în configuraţii nu intră acele componente care se mai află însă în procesul de formare. Sarcina de a se aplica controlul schimbărilor la un component aflat încă în faza de dezvoltare activă ar fi mult prea dificilă. Astfel, în cursul procesului de dezvoltare, "configuraţia" reprezintă numai o parte a întregii documentaţii de proiectare existente, după cum se poate vedea şi în Figura 4.1. Dreptunghiul mare cuprinde elementele incluse în configuraţie. Aceste elemente au fost deja identificate ca atare şi toate evoluţiile care le privesc vor fi consemnate. Nu va fi permis să li facă vreo schimbare fără autorizare. În afara dreptunghiului, însă, există componente ce nu fac încă parte din configuraţie, deoarece încă se mai schimbă de la o zi la alta şi încă nu au ajuns la un nivel de maturitate suficient pentru a fi nevoie de controlul schimbărilor.

Vom numi **obiecte de proiectare** elementele aflate *în afara* dreptunghiului mare, iar **elemente ale configuraţiei** pe cele *din interior*. Din punctul de vedere al controlului schimbărilor, ceea ce ne interesează sunt numai elementele configuraţiei: proiectantul are în continuare voie să modifice obiectele de proiectare după cum doreşte. Este grija directă a proiectantului să ţină evidenţa schimbărilor făcute la obiectele de proiectare, dar în afară de el, aceste schimbări nu mai interesează pe nimeni altcineva.

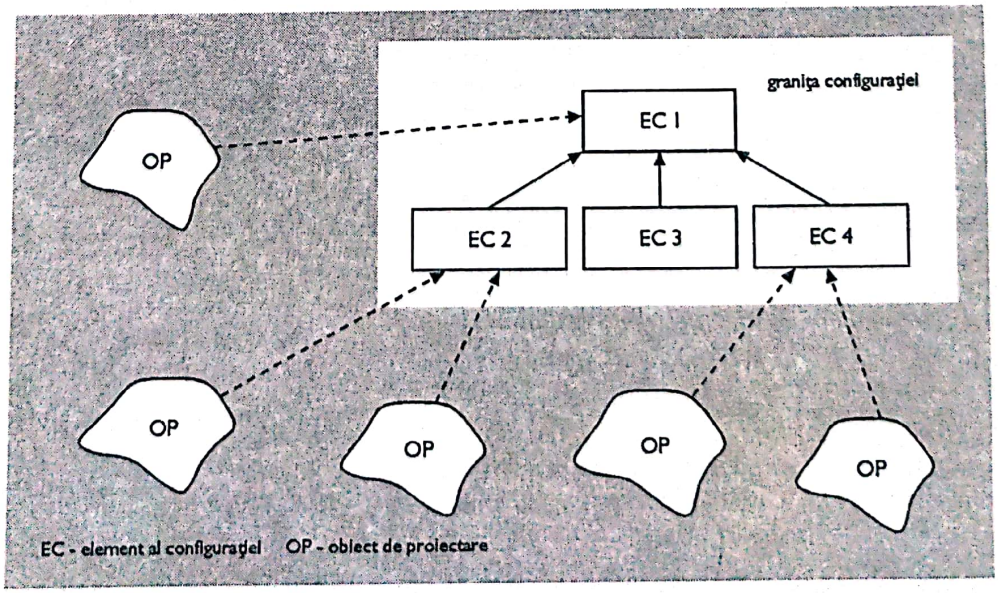


FIGURA 4.1 Elementele configuraţiei şi obiectele de proiectare

Este deosebit de util ca toate convenţiile de interfaţare stabilite între membrii unei echipe de proiect să fie definite ca elemente de configuraţie. În cazul frigiderului, dacă uşa şi mânerul sunt proiectate separat, este util să se convină de la început cum anume va fi fixat mânerul pe uşă, acest lucru permiţând apoi proiectantului care face uşa şi celui pentru mâner să lucreze independent. Aceste specificaţii de interfaţare convenite de comun acord pot să devină apoi un element de configuraţie pe care se pot baza ambii proiectanţi, deoarece ştiu că nu se va schimba fără acordul amândurora. Specificaţiile pot fi completate cu altele noi, dacă apar şi alte probleme ce necesită încheierea unor astfel de acorduri înainte de a se putea trece la proiectarea diverselor componente dependente de primele.

Îngheţare?

Unora le place să creadă că tranziţia de la *obiect de proiectare* la *element de configuraţie* reprezintă o "îngheţare" a obiectului respectiv. Această analogie evocă în mod just ideea că obiectul nu mai este "fluid" adică nu se mai schimbă. Îngheţare este însă un termen mult prea tare. Chiar şi elementele de configuraţie mai trebuie câteodată să se schimbe şi, atâta vreme cât respectă disciplina impusă de managementul configuraţiei, ele pot să facă acest lucru. O expresie mai potrivită pentru a descrie această tranziţie a lor ar fi că "încep să fie supuse controlului schimbărilor", mai degrabă decât că sunt "îngheţate". De exemplu, proiectantul mânerului de frigider poate să-şi dea seama mai încolo că va avea probleme, din cauza specificaţiilor interfeţei de fixare, cu găsirea pieselor potrivite în catalogul de produse standard. După obţinerea acordului proiectantului care concepe uşa, aceste specificaţii de interfaţare pot fi modificate, cu condiţia să nu fi apărut între timp nici un alt proiectant care să declare că şi el depinde de respectivele specificaţii. În asemenea situaţii, trebuie consultaţi toţi proiectanţii care au declarat că munca lor depinde de un element anume.

TAE 4.1

a) Care este diferenţa dintre un obiect de proiectare şi un element de configuraţie?

b) Care sunt avantajele care decurg din existenţa obiectelor de proiectare în sistemul proiectului?

c) Ce avantajele avem dacă înregistrăm specificaţiilor de interfaţare ca element de configuraţie distinct de specificaţiile complete ale uneia sau alteia dintre componentele care utilizează interfaţa respectivă?

d) Care este ultima fază în care vă mai puteţi aştepta ca specificaţiile cerinţelor de proiect să se mai schimbe din obiecte de proiectare în elemente de configuraţie?

Răspunzând la TAE 4.1, vă veţi fi dat seama probabil că sistemul de management al configuraţiei trebuie pus la punct foarte devreme în proiect, cel mai bine chiar de la început. El trebuie să rămână activ pe toată durata de viaţă a sistemului pe care îl descrie, astfel încât să poată fi folosit pentru întreţinere până când sistemul respectiv este scos din uz.

Construirea configuraţiei

Majoritatea proiectelor sunt construite ierarhic, de sus în jos, cu alte cuvinte, mai întâi se realizează proiectarea de nivelul cel mai înalt din proiect, apoi aceasta este divizată în niveluri mai scăzute, care, la rândul lor, sunt subdivizate şi ele. Această metodă de proiectare şi construire se aplică la majoritatea obiectelor sau sistemelor fizice. În cadrul fiecărei subdiviziuni de pe fiecare nivel al acestei ierarhii sunt identificate elementele constitutive, ale căror concepere şi implementare devin sarcina proiectanţilor individuali. Structura de alocare a proiectului este baza firească pentru selectarea elementelor de configuraţie.

Scanned with OKEN Scanner

Figura 4.2 reprezintă, de exemplu, ierarhia configuraţiei acestui curs. În partea superioară se află cerinţele cursului, în care se specifică elemente precum subiectul cursului, scopurile şi obiectivele lui, lungimea totală, standardele lui academice şi poziţia în programa de studiu. La acest nivel, nu este nevoie să se menţioneze cum trebuie tratat fiecare subiect în parte sau care va fi structura cursului. Pe nivelul următor avem specificaţiile cursului (create de echipa de curs) — acestea indică structura cursului, documentaţia care trebuie pregătită şi subiectele care trebuie tratate în fiecare Volum. Săgeata care pleacă de la *specificaţiile cursului* la *cerinţele cursului* arată că *specificaţiile* sunt dependente de aceste *cerinţe*. Aceasta înseamnă că orice modificare a cerinţelor cursului poate avea un impact asupra specificaţiilor. Semnificaţia săgeţilor care leagă, în Figura 4.2, un element X de altul Y este că elementul X "se foloseşte", "invocă" sau "se bazează" pe elementul Y, astfel încât orice schimbare la Y îl poate afecta pe X.

Ce este sub specificaţiile cursului se separă apoi în mai multe direcţii, cuprinzând prezentările sumare ale fiecărui volum, de regulă sub forma unor documente de câteva zeci de pagini, în care se prezintă structura volumelor respective din punctul de vedere al subiectelor tratate în fiecare secţiune. Sub acest nivel, structura se ramifică şi mai mult, pentru a cuprinde textele propriu-zise ale fiecărei secţiuni sau element de software. Săgeţile care pleacă de la prezentări spre specificaţii înseamnă şi aici că acestea depind numai de specificaţiile respective.

Această structură pur ierarhică este una ideală, care poate să nu reproducă toate dependenţele dintre elemente. De exemplu, este posibil să fie nevoie ca un pachet de software să depindă de textul Volumului 3. Acest lucru ar trebui arătat printr-o săgeată suplimentară, care să plece de la Ghidul de Programe Software către textul Volumului 3. O dependenţă poate fi bidirecţională, ceea ce înseamnă că cele două elemente depind unul de altul. Diagrama configuraţiei complete poate ajunge să arate foarte complicat, având, pe lângă structura de bază, mai simplă, şi un număr foarte mare de săgeţi suplimentare care să indice legăturile neierarhice.

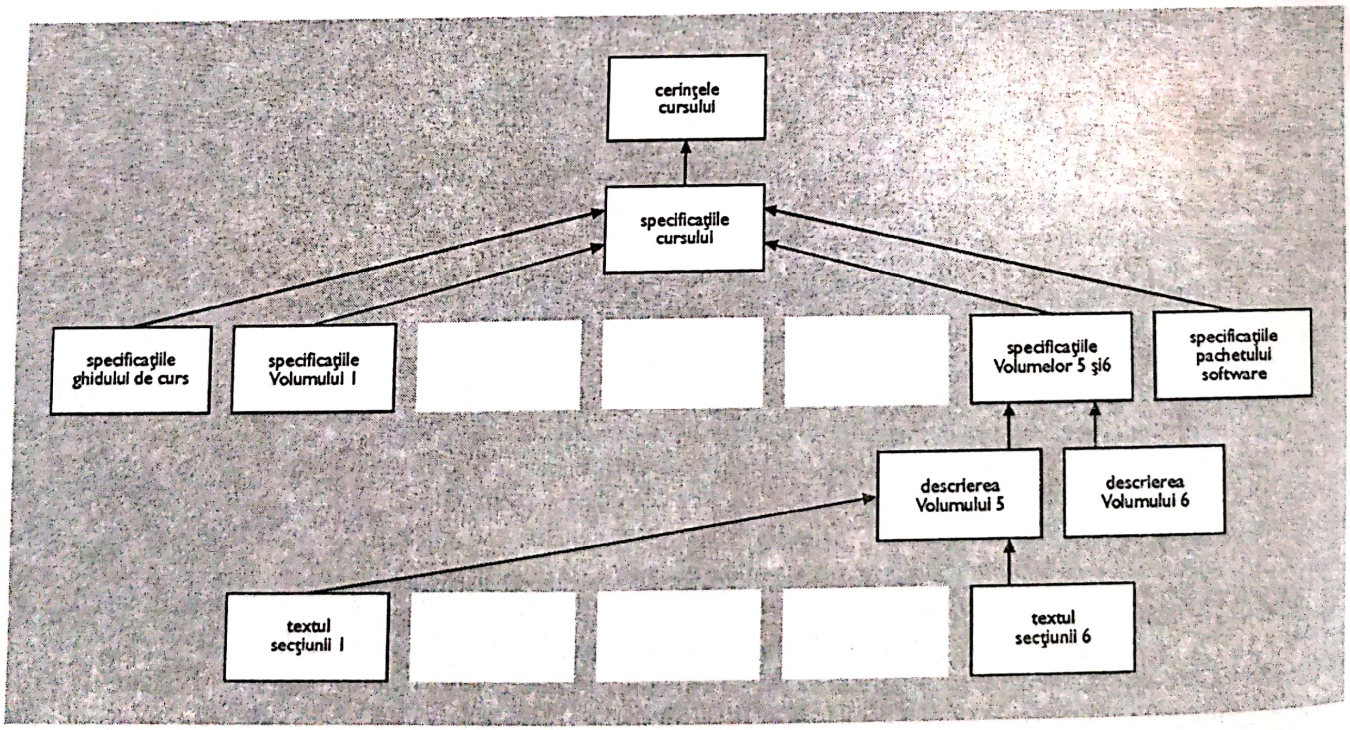


FIGURA 4.2 Structura ierarhică a configuraţiei din cursul de faţă

Scanned with OKEN Scanner

În practică, avem nevoie mai degrabă de o bază de date decât de o diagramă pentru a înregistra o astfel de structură. De regulă există prea multe elemente şi acest lucru face ca diagramele să nu mai fie inteligibile. Există instrumente de lucru cu calculatorul, cum ar fi programul Lifespan, care pot cuprinde datele într-un format echivalent cu această diagramă, dar care oferă şi funcţiile necesare pentru controlul schimbărilor, contabilitatea şi auditarea de stare, ce vor fi descrise mai încolo. Chiar dacă vom continua să folosim termenul *diagrama configuraţiei*, trebuie avut în vedere că va desemna şi informaţiile corespunzătoare cuprinse într-o bază de date.

TAE 4.2

Care sunt implicaţiile legăturilor de dependenţă asupra ordinii de dezvoltare a elementelor legate astfel între ele?

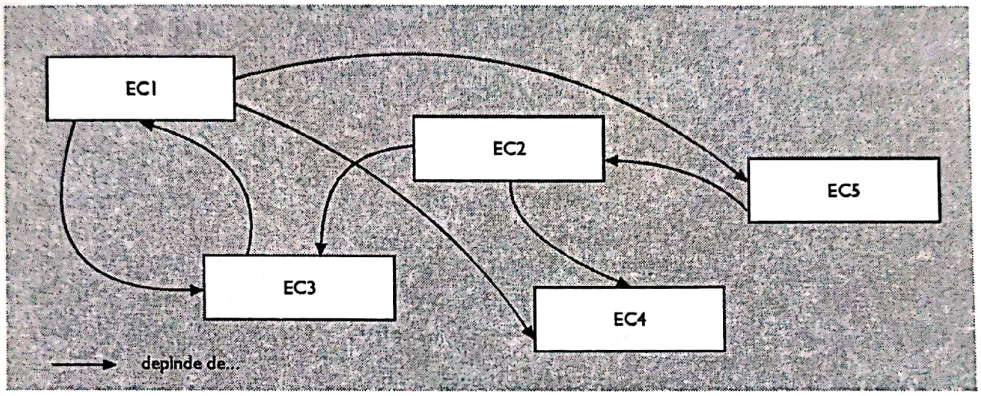


FIGURA 4.3 O structură neierarhică

Nu este obligatoriu să recurgem în managementul configuraţiei la structuri ierarhizate precum cea din Figura 4.2. Se pot stabili configuraţii în care nu există nici un fel de structurare ordonată, în care relaţiile să fie amorfe, aşa cum arată cele prezentate în Figura 4.3. Relaţiile dintre componentele unei structuri amorfe sunt însă mult mai greu de înţeles pentru echipa de proiectare, de aceea sunt preferate structurile elementare, mai clare, cum este cea arborescentă din Figura 4.2, chiar dacă aceasta trebuie completată cu câteva relaţii suplimentare.

Atunci când estimăm impactul unei schimbări, preocuparea principală este, în mod firesc, să vedem ce efect va avea aceasta asupra elementelor direct dependente de ea. Cu toate acestea, dacă rezultă că unul din aceste elemente trebuie şi el, la rândul lui, schimbat, efectul se extinde asupra tuturor elementelor care depind de acesta din urmă — şi aşa mai departe. Cea mai mulţumitoare formă de proiectare, din punctul de vedere al controlului schimbărilor, este cea care reduce la minimum numărul interfeţelor dintre elemente.

Din punctul de vedere al controlului configuraţiei, subdivizarea elementelor are avantaje şi dezavantaje. Avantajele subdivizării elementelor configuraţiei în elemente distincte mai mici constă în aceea că cererile de schimbare pot fi focalizate mult mai precis în zonele pe care le afectează. Cu toate acestea, devine contraproductiv să se meargă cu subdivizarea elementelor sub un anumit nivel de detaliu. Avantajul preciziei sporite în identificarea elementelor se pierde la nivelurile inferioare, fiind desfiinţat de numărul prea mare de elemente şi de dificultatea interpretării cererilor de schimbare concentrate asupra unor detalii mult prea fine.

Să presupunem, de pildă, că pentru a putea realiza un management de configuraţie precis, cursul ar fi fost subdivizat mai mult decât arată Figura 4.2. Fiecare secţiune ar fi fost considerată ca reprezentând un volum aparte. Această precizie ar fi permis unui autor să solicite celorlalţi să-i permită să schimbe o anumită

Scanned with OKEN Scanner

secţiune, ceea ce ar fi fost tolerabil, dar, dacă secţiunile ar fi fost subîmpărţite mai departe în paragrafe, cererile de schimbare ar fi ajuns să fie pur şi simplu prea numeroase, prea neînsemnate şi mult prea greu de interpretat. Gradul de subdivizare a elementelor de configuraţie trebuie apreciat în aşa fel încât să conducă la o reducere la minimum a efortului general.

Mecanismele managementului configuraţiei

Există patru elemente principale în metoda managementului configuraţiei: identificarea configuraţiei, controlul configuraţiei, evidenţa de stare a configuraţiei şi auditarea configuraţiei. Pe scurt, aceste elemente servesc următoarelor scopuri.

- **Identificarea configuraţiei** defineşte în mod unic toate elementele din configuraţie.
- **Controlul configuraţiei** este sistemul cu ajutorul căruia se pot efectua schimbări la elementele configuraţiei.
- **Evidenţa stărilor configuraţiei** înregistrează şi raportează care este starea curentă şi evoluţia în timp a tuturor schimbărilor efectuate asupra configuraţiei. Ea realizează o înregistrare completă a ceea ce s-a întâmplat cu configuraţia în cauză până la momentul respectiv.
- **Auditarea configuraţiei** este reprezentată de auditurile efectuate pentru asigurarea conformităţii dintre elementele configuraţiei şi specificaţiile acestora. Auditurile realizează nu numai concordanţa dintre ceea ce s-a cerut şi ceea ce se produce, ci şi coerenţa întregii documentaţii a proiectului.

Aceste elemente vor fi discutate mai amănunţit în continuarea acestei secţiuni.

TAE 4.2

a) Ce anume acoperă managementul configuraţiei atunci când se utilizează pe tot parcursul vieţii proiectului?

b) Care sunt cele patru elemente principale ale managementului configuraţiei?

4.2 Identificarea configuraţiei

Convenţii de identificare

Pentru a se putea crea o metodă eficientă de solicitare a schimbărilor, în cadrul configuraţiei trebuie adoptat un sistem clar de identificare a elementelor componente. De aceea, odată ce au fost desemnate structura configuraţiei şi unitatea de control, trebuie să se treacă la identificarea fiecărui element, într-o manieră care să-l facă unic în cadrul sistemului, iar apoi la consemnarea lui într-un registru. Activitatea de înregistrare a denumirilor date elementelor se numeşte identificarea configuraţiei.

Nu este important ce sistem anume se foloseşte pentru identificare, atâta timp cât codul de identificare atribuit fiecărui element este *unic* şi *constant în orice situaţie*: este posibil ca elementul respectiv să fie prelucrat de mai multe persoane, pentru funcţii diferite, şi se va crea confuzie dacă identificatorul elementului respectiv se schimbă. Se obişnuieşte, de regulă, să se împartă identificatorul într-un "nume", care rămâne acelaşi pe toată durata vieţii elementului, şi un "număr de versiune". De exemplu, putem să avem un volum de curs intitulat "Planificare", iar ca să putem deosebi versiunea a doua de altele, putem să o intitulăm "Planificare: versiunea 2". Ar fi prea greu să se ţină evidenţa unui element dacă acestuia i s-ar da un alt nume ori de câte ori se produce o schimbare care îl afectează. În general, când se discută despre un element, se foloseşte doar numele, fără să se pomenească şi numărul de versiune.

Scanned with OKEN Scanner

Alegerea denumirilor elementelor

Cel mai bine este ca numele să fie cât mai scurte, dar unice şi ilustrative: un nume care constă dintr-un paragraf întreg de text este greu de memorat, dar pe de altă parte este lipsit de sens şi să ai un nume format dintr-o singură literă. Este tentant să se caute un nume care să realizeze o corespondenţă cu poziţia elementului în ierarhie, dar acest procedeu nu este recomandabil, fiindcă, prin aceasta, poziţia elementului în ierarhie devine una pentru totdeauna. De exemplu, dacă în loc de numele "Planificare" am fi folosit în timpul fazei de dezvoltare a cursului numele "Volumul 3", ne-ar fi fost destul de incomod să mai schimbăm poziţia acestui volum în curs, dacă, pe parcurs, el ar fi ajuns pe poziţia a doua.

Un alt dezavantaj al numelor bazate pe structurile existente în momentul identificării este că, pentru a putea utiliza elementul într-o altă aplicaţie, acesta trebuie redenumit. Odată redenumit, el devine un alt element, iar toate schimbările operate în continuare asupra lui nu mai au nici un efect asupra versiunii lui originale, ceea ce ar face ca relaţia dintre versiuni să fie curmată. În general, sistemele în care se încearcă să se dea nume care corespund poziţiei funcţionează bine pe perioade scurte de timp, dar degenerează, producând confuzie, atunci când proiectarea avansează. Sistemul de nume poate de asemenea să blocheze într-o măsură considerabilă şi tentativele de rearanjare a elementelor de proiectare.

În proiectele de anvergură, convenţiile de denumire trebuie planificate încă de timpuriu, astfel încât mai târziu să nu apară probleme legate de suprapunerile de nume. De exemplu, dacă într-un proiect sunt angajaţi mai mulţi subcontractori, este necesar să se ia măsuri ca numele utilizate de unul dintre aceştia să nu poată fi refolosit de ceilalţi. Numele unui element trebuie ales în aşa fel încât să rămână unic chiar şi în cea mai cuprinzătoare formă pe care ne putem aştepta să o capete configuraţia.

TAE 4.4

Apreciaţi calităţile următoarelor nume alese pentru câteva elemente de configuraţie:

a) "secţiunea Denumiri a volumului referitor la controlul schimbărilor"

b) "rulment motor"

c) "Y37"

d) "uşă"

e) "Volumul 4"

Etichetarea elementelor

Toate elementele de configuraţie trebuie etichetate fizic într-un fel sau altul, pentru a fi clar care este identitatea lor; cu alte cuvinte, trebuie să primească o etichetă care să confirme că respectivul element fizic este consemnat în registrul configuraţiei. În cazul documentelor, eticheta constă de regulă doar din nume şi numărul de versiune, scrise într-un loc vizibil. Dacă este vorba de obiecte concrete, se pot aplica etichete de identificare sau numărul se poate înscrie direct pe acestea în timpul fazei de producţie. Ideea este că avem nevoie de nişte etichete care să identifice obiectele şi să le asocieze într-un mod lipsit de echivoc cu elementele consemnate în registrul de configuraţie.

În epoca de dinaintea inventării procesoarelor de text, documentele originale erau uşor de recunoscut datorită modului în care erau produse şi datorită corecturilor şi adăugirilor vizibile clar pe ele (de multe ori acestea din urmă purtând şi iniţialele celor care le făceau). Utilizarea procesoarelor de text şi a tehnicilor de proiectare asistată de calculator a făcut să nu mai putem fi siguri cu ce document lucrăm, din cauză că este atât de uşor să fie copiat şi completat cu schimbări neautorizate. Trebuie să se acorde, de aceea, mai multă atenţie felului în care îl identificăm pe adevăratul posesor al numelui de element. Poate fi nevoie, de pildă, să se întocmească un document imprimat pe care să se treacă semnăturile şi care

Scanned with OKEN Scanner

să fie ţinut în siguranţă după obţinerea tuturor aprobărilor sau să se "blocheze" elementul, încât să nu mai poată fi modificat decât de persoanele autorizate.

În situaţiile în care este nevoie de o schimbare de genul modificării unui echipament dat deja în folosinţă, trebuie să avem un mecanism simplu cu ajutorul căruia să se poată vedea dacă schimbarea s-a efectuat sau nu. De exemplu, putem imprima pe o placă cu circuite un număr de identificare, pe care să-l completăm în continuare ori de câte ori se face câte o schimbare. Deşi acest lucru nu este la fel de uşor de făcut la produsele software, avem posibilitatea să identificăm toate versiunile programelor cu care operăm. Ideal este ca eticheta de identificare să fie protejată, astfel încât numărul de versiune să nu poată fi modificat fără autorizarea cuvenită.

Identificarea elementelor la produsele software

Identificarea produselor software ridică unele probleme speciale. Una ar fi că elementele constituente ale programelor pot adopta mai multe forme distincte, alta că este destul de greu să etichetezi elementele într-un mod vizibil fără să apară riscul ca respectiva etichetă să fie îndepărtată. Să analizăm pe rând cele două probleme.

După ce programul pentru un Volum a fost scris, compilat şi testat, el poate să apară sub diferite forme sau *reprezentări*, cum mai sunt numite câteodată. De exemplu, putem avea orice combinaţie a următoarelor forme:

- coduri sursă listate pe hârtie;
- coduri sursă stocate pe hard disc;
- coduri sursă stocate pe bandă magnetică;
- coduri sursă în memoria calculatorului;
- reprezentări sub formă de limbaj de asamblare pe toate cele patru suporturi menţionate mai sus;
- reprezentări sub formă de cod maşină pe toate cele patru suporturi menţionate mai sus.

Sistemele de identificare trebuie să poată face distincţia între aceste reprezentări diferite, astfel încât, atunci când se efectuează o schimbare la un element, să fie cât se poate de clar care reprezentare a elementului respectiv a fost modificată. Etichetarea codului sursă nu este foarte dificilă. Atunci când este listat, codul sursă trebuie să prezinte un titlu şi un comentariu, ambele servind la identificarea lui. Dacă este imprimat pe o coală de hârtie, el poate fi însoţit şi de o semnătură de autorizare, de preferinţă colorată diferit, care să îl identifice ca fiind original. Dacă sursa este însă ţinută în memoria calculatorului, este nevoie de multă rigurozitate pentru a avea grijă ca schimbările efectuate asupra codului să fie însoţite şi de nişte schimbări echivalente pe etichetele de identificare.

După compilarea sursei şi producerea reprezentării sub formă de cod maşină, problema etichetării devine extrem de dificilă. Titlurile şi comentariile sunt eliminate de procesul care produce structurile de biţi care se acumulează în memoria maşinii ce le va executa. Cea mai bună soluţie a acestei probleme este, probabil, să se utilizeze un sistem automat de generare de coduri, care să permită sistemului să actualizeze permanent situaţia versiunilor de cod maşină.

TAE 4.5

Să presupunem că într-o instalaţie controlată prin calculator s-a produs un accident tehnologic. Cel care anchetează cazul află că o parte a programului care controlează instalaţia a fost livrată centrului de comandă pe un disc, sub formă de cod maşină. Anchetatorul doreşte să efectueze un audit asupra acestui program, pentru a identifica codul sursă şi, de aici, proiectul din care provine acesta. Ce probleme pot să apară dacă se procedează astfel?

Scanned with OKEN Scanner

Liniile de referinţă

În proiectele mari, dezvoltarea în paralel a unui număr mare de elemente de configuraţie poate crea sentimentul că te afli într-o stare de haos, chiar atunci când se ştie că toate elementele individuale sunt perfect controlate. O metodă frecvent utilizată de unii manageri de proiect şi clienţi pentru a repune ordine în dezvoltare este impunerea unei structuri de **linii de referinţă**. Liniile de referinţă reprezintă starea unei configuraţii sau a unei părţi distincte a ei, la un anumit moment al dezvoltării, de regulă în preajma evenimentelor de referinţă majore din ciclul de viaţă al sistemului. Ele pot fi definite ca fiind un set de elemente de configuraţie cunoscute şi acceptate, urmărite prin metodele de control al schimbărilor, verificate la un moment finit de timp şi slujind ca bază de raportare pentru trasarea evoluţiei viitoare.

Liniile de referinţă folosite într-un proiect pot fi definite dinainte prin consultări între client şi contractor, scopul fiind de a se face mult mai vizibilă starea proiectul. În Figura 4.4 este prezentat un set tipic de linii de referinţă. Fiecare dintre liniile de referinţă din figură marchează o fază de platou în dezvoltarea sistemului. Pe scurt, ele sunt după cum urmează:

- Linia de referinţă funcţională: documentele cu cerinţele care stabilesc ce se aşteaptă să poată face sistemul.
- Linia de referinţă de alocare: după proiectarea de ansamblu iniţială. Înregistrează ce funcţii va îndeplini fiecare parte a sistemului.
- Linia de referinţă de proiectare: după proiectarea de detaliu. Toate documentele şi desenele indică în ce fel va fi creat produsul. O bază bună pentru analiza proiectării.
- Linia de referinţă de produs: după dezvoltarea primului articol. Documentele care descriu acest prim articol.
- Linia de referinţă operaţională: după testare şi ameliorări. Linia de referinţă defineşte produsul în stare operaţională.

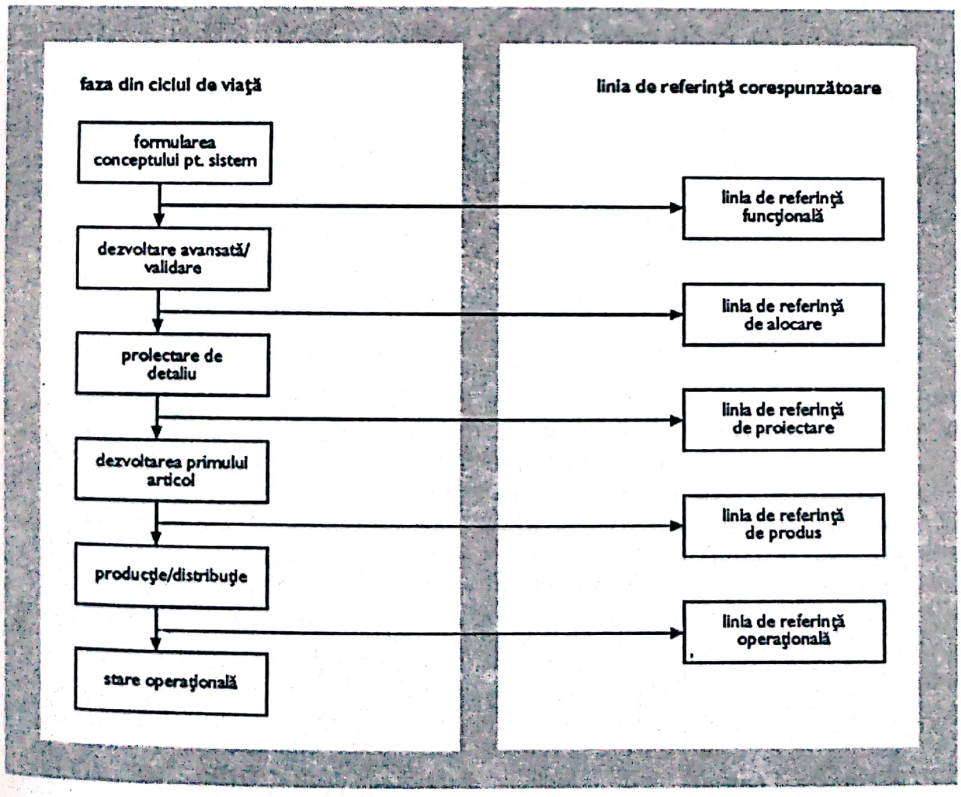


FIGURA 4.4 Ciclul de viaţă al unui sistem şi liniile de referinţă asociate lui (Bersoff *et al.*, 1980)

Scanned with OKEN Scanner

Nu toate proiectele trebuie să se conformeze acestor linii de referinţă. Poate fi mult mai potrivit să se definească pentru un anumit proiect un set aparte, care să reflecte mai bine situaţia respectivă. De exemplu, la sfârşitul unei analize a stării unui proiect, managerul de proiect poate decide ca starea din momentul analizei să fie considerată drept linie de referinţă.

Remarcaţi că o linie de referinţă nu trebuie să se aplice la întreaga configuraţie, ci numai unei părţi distincte a acesteia. De exemplu, este posibil să se selecteze o anumită componentă a unui sistem şi să se considere ca linie de referinţă toate elementele care au relevanţă pentru acea componentă. Aceasta permite o mai mare flexibilitate, nemaifiind nevoie ca toate părţile sistemului să atingă linia de referinţă dată la acelaşi termen.

Fiecare linie de referinţă dată trebuie să fie identificată într-un mod unic, astfel încât oricine s-ar folosi de ea să aibă un punct de plecare bine definit. Aceasta înseamnă că întreaga stare a configuraţiei complete din dreptul liniei de referinţă respective trebuie stocată şi identificată într-o manieră care să permită regăsirea ei mai târziu. Starea curentă a unui proiect poate fi determinată pe baza liniei de referinţă, la care se adaugă schimbările implementate.

Este posibil să înclinaţi să credeţi că, odată stabilită o linie de referinţă, cum ar fi cea privitoare la proiectare, proiectarea, în acest caz, ar trebui îngheţată în forma respectivă. Linia de referinţă respectivă ar sluji apoi ca platformă solidă pe care să se sprijine dezvoltarea ulterioară. Aceasta ar putea afecta serios, însă, valoarea proiectului, deoarece propunerile de corecţii apar adesea după ce se descoperă că a fost omisă o funcţie importantă din proiectul original sau că acesta a fost greşit întocmit. Dacă este imposibil să se mai autorizeze vreo schimbare, proiectul este ţinut pe loc. Cu toate acestea, impactul pe care îl poate avea asupra proiectului o schimbare a documentaţiei tehnice în vecinătatea liniei de referinţă trebuie evaluat cu foarte multă grijă, mai ales dacă implică schimbări la un nivel superior al structurii de proiectare într-o fază avansată a planului de dezvoltare.

Liniile de referinţă din proiectele software

Este deosebit de dificil să se urmărească costurile şi evoluţia unui proiect din domeniul produselor software, din cauza faptului că aici nu avem faze de proiectare intermediare bine definite. Se pot folosi câteva linii de referinţă speciale de control al schimbărilor, care să fie plasate deasupra liniilor de referinţă menţionate mai sus. Cu ajutorul acestora, se pot stabili punctele de control pentru evoluţia înregistrată în fiecare nivel ierarhic al sistemului software construit. De exemplu:

- specificaţiile complete şi aprobate ale cerinţelor;
- proiectarea terminată şi aprobată;
- module de cod testate şi gata de integrare;
- testarea integrării încheiată şi aprobată;
- testarea sistemului, acceptată de client ca fiind completă.

Aceste linii de referinţă suplimentare pun la dispoziţia managerului de proiect mai multe puncte de referinţă pentru urmărirea costurilor şi a evoluţiei proiectului său. Modificările ulterioare pot fi efectuate, în consecinţă, într-un mod controlat. Remarcaţi că liniile de referinţă de mai sus nu se pot aplica sistemelor întregi, ci numai anumitor părţi bine definite ale acestora, din cauză că nici o componentă individuală nu poate fi raportată la linia de referinţă şi declarată ca fiind "încheiată şi gata de inspecţie" atâta vreme cât toate celelalte nu au ajuns şi ele în aceeaşi stare.

TAE 4.6

a) Ce sunt liniile de referinţă?

b) Cu ce scop se utilizează liniile de referinţă?

Scanned with OKEN Scanner

Configuraţiile multiple

Este nevoie de multe ori să avem mai multe configuraţii hardware sau software care să coexiste. De exemplu, dacă proiectaţi un frigider, este posibil să vreţi să aveţi o versiune pentru utilizare în Europa şi încă una pentru SUA. Aceste configuraţii paralele sunt numite de regulă variante. Nici una dintre variante nu este mai importantă decât cealaltă. Ambele sunt disponibile în acelaşi timp.

O altă cale prin care putem ajunge la versiuni diferite este atunci când un produs este îmbunătăţit sau modificat în vreun alt fel peste noapte. Noua versiune o înlocuieşte pe cea veche, dar, dacă vechiul produs mai este încă în uz, configuraţia lui trebuie şi ea păstrată. V-aţi confruntat în mod sigur cu această situaţie, dacă aţi încercaţi să procuraţi o piesă de schimb pentru un echipament defect. Este sigur că piesa de schimb nu o să se potrivească dacă furnizorul nu a urmărit cu atenţie evoluţia configuraţiei echipamentului respectiv.

TAE 4.7

Luaţi cazul managementului configuraţiei pentru producerea cursului de faţă (v. configuraţia reprezentată în Figura 4.2).

a) Sugeraţi o modalitate prin care s-ar fi putut ajunge la o altă variantă.

b) Sugeraţi cum ar fi putut să apară mai multe versiuni diferite pentru aceeaşi variantă.

Protejarea configuraţiilor

După ce un element anume a fost identificat ca ţinând de o anumită configuraţie, el trebuie protejat: protecţie împotriva schimbărilor neautorizate şi împotriva distrugerii accidentale, cum ar fi în urma unui incendiu. Modalitatea uzuală de a asigura această protecţie este înfiinţarea unei arhive sau a unui depozit de configuraţii, un depozit fizic pentru elementele de configuraţie, dublat de un altul pentru cópii, situat la distanţă, astfel încât accidentul care ar distruge originalele să nu afecteze şi copiile. Pentru arhivă este nevoie de un custode (arhivist sau bibliotecar) care să aibă grijă să nu se facă schimbări asupra elementelor decât cu aprobarea autorităţilor competente şi cu respectarea procedurilor corecte de comunicare.

Vă întrebaţi probabil dacă chiar este nevoie să se creeze acest depozit în care să se centralizeze elementele configuraţiilor. Nu s-ar putea să-i numim chiar pe proiectanţi drept păstrători ai propriilor lor elemente de configuraţie? Neoficial, acest lucru poate fi făcut, dar necazul cu astfel de sisteme "democratice" este că pot să înceteze să funcţioneze bine din unul sau altul din motivele de mai jos:

- dacă unul dintre proiectanţi încalcă procedurile stabilite, întregul sistem încetează să mai funcţioneze;
- proiectanţii devin tentaţi să facă mici schimbări neautorizate;
- proiectanţii preferă să se ocupe cu treburi tehnice, nu să "facă de pază";
- controlul arhivei este o activitate plictisitoare, care consumă mult timp.

Din aceste motive, este mai bine ca în sistemele formale să se desemneze o persoană care să supraveghe depozitul sau, şi mai bine, să se utilizeze un instrument automat care să nu permită proiectanţilor să facă schimbări dacă nu există o aprobare pentru aceasta. Avantajul folosirii instrumentelor automate în locul desemnării unei persoane responsabile este că acesta din urmă recunoaşte mai greu, din cauza procesoarelor de text, diferenţa dintre versiunile originale ale elementelor şi exemplarele duplicate. Instrumentele automate nu pot fi păcălite la fel de uşor.

Dacă un element de configuraţie prezintă o eroare ce trebuie corectată, înainte de a putea opera corecţia este obligatoriu să se iniţieze procedura de control al schimbărilor. Acest lucru poate părea exagerat şi enervant pentru cel care a comis eroarea, dar este absolut necesar ca propunerea de corectare să fie făcută publică, iar schimbarea propriu-zisă să fie consemnată în registre. Evident, ideal

Scanned with OKEN Scanner

ar fi să se reducă la minimum birocraţia asociată cu problemele de acest gen, de aceea nici nu mai trebuie insistat că toate schimbările trebuie să fie aprobate de managerul de proiect.

TAE 4.8

De ce nu pot fi corectate erorile imediat, de către cel care răspunde de elementul în cauză, fără alte complicaţii?

TAE 4.9

În urmă cu o săptămână, unul din proiectanţi s-a ocupat cu dezvoltarea unei componente, ocazie cu care i s-a permis să opereze cât de multe modificări doreşte. Componenta respectivă a devenit apoi element de configuraţie. Săptămâna aceasta, proiectantul a depistat o greşeală evidentă şi acum doreşte să o corecteze. Responsabilul cu schimbările îi spune că nu mai poate să facă acest lucru fără autorizare. Proiectantul protestează împotriva acestei birocraţii excesive. Are dreptate? Argumentaţi-vă răspunsul.

4.3 Controlul configuraţiei

Pentru a ne asigura că sistemul de control al configuraţiei funcţionează aşa cum dorim, trebuie să instituim anumite proceduri, graţie cărora să fie sigur că nu se va efectua nici o schimbare fără ca în prealabil cei ce pot fi afectaţi de ea să îi evalueze impactul sau fără o aprobare din partea autorităţilor în drept.

Un mecanism de control al configuraţiei

Este nevoie de un mecanism care să se ocupe de spectrul larg de cereri diferitele schimbări, începând de la detaliile neînsemnate ale implementării şi până la schimbările radicale efectuate asupra funcţiilor de sistem. Solicitantul poate fi un manager din eşalonul superior sau un proiectant stagiar, cineva bine informat cu privire la structura proiectului sau cineva care nu cunoaşte aproape nimic despre proiect. Nu toate cererile sunt susţinute cu argumente convingătoare. Problema este să se găsească un mecanism care se permită ca activitatea de evaluare a impactului schimbărilor şi cea de aprobare să fie desfăşurată de persoanele în măsură să o facă cel mai bine din proiect. Acesta este avantajul sistemului bazat pe **controlori de elemente** individuale, şi nu pe prezentarea tuturor cererilor în faţa unui **comitet de control al schimbărilor** (sau **comitet de control al configuraţiei**).

Esenţa controlului schimbărilor este că toate modificările operate asupra elementelor de configuraţie au nevoie de o aprobare din partea autorităţilor răspunzătoare în mod public de elementele respective, controlorii de elemente. Trebuie făcută o distincţie importantă între rolul controlorului de elemente şi supraveghetorul arhivei, menţionat mai devreme. Controlorul de elemente autorizează schimbările operate asupra unui element, iar supraveghetorul are grijă să nu se facă nici o schimbare fără aprobarea celui dintâi sau fără respectarea procedurilor oficiale. Controlorul elementelor poate fi o persoană sau un comitet şi, de multe ori, este indicat să avem mai multe autorităţi desemnate, în funcţie de poziţia fiecărui element în proiect. De exemplu, s-a menţionat faptul că schimbările la unele elemente trebuie aprobate şi de client, şi de contractor, în timp ce alte schimbări privesc doar proiectarea de detaliu şi au caracter intern, limitat la proiect.

Autoritatea tipică pentru controlul schimbărilor ce afectează elementele din etajul superior al ierarhiei proiectelor este comitetul de control al schimbărilor, format din:

- reprezentantul tehnic al clientului;
- reprezentantul comercial al clientului;
- managerul de proiect (organizarea contractoare);
- proiectantul şef.

Scanned with OKEN Scanner

Mai poate face parte şi cineva care să prezinte lucrurile din perspectiva întreţinerii şi operării. Nu este indicat, de obicei, să se supună atenţiei comitetului toate propunerile de schimbări, deoarece componenţa acestuia nu este potrivită pentru tratarea corecţiilor minore. În proiectele mici, este posibil ca managerul sau administratorul de proiect să se ocupe de toate schimbările interne, dar în proiectele mai mari este necesar ca această autoritate să fie delegată altcuiva. În general, în momentul în care obiectele de proiectare devin elemente de configuraţie, cineva este desemnat drept controlor al acestor elemente şi este învestit cu autoritatea de a aproba schimbările care se vor efectua asupra lor.

TAE 4.10

Este oare fezabil să se desemneze o singură persoană, să spunem managerul de proiect sau un inginer şef, în calitate de controlor al tuturor elementelor situate sub nivelul superior? Care ar fi avantajele şi dezavantajele?

Administratorul configuraţiei îndeplineşte un rol util, cel al persoanei căreia i se adresează din start toate cererile de schimbare. Administratorul distribuie apoi fiecare cerere către controlorul care se ocupă de problema în cauză.

Fazele mecanismului de control al schimbării la care se aplică managementul configuraţiei sunt:

1. Un solicitant observă că este nevoie să se opereze o anumită schimbare şi trimite administratorului configuraţiei o cerere în care trece toate motivele pentru care crede că este nevoie de schimbarea respectivă.
2. Administratorul înregistrează cererea şi o trimite controlorului elementului vizat.
3. Controlorul elementului numeşte pe cineva care apreciază fezabilitatea şi impactul schimbării, dacă acest lucru nu a fost făcut deja de solicitantul schimbării.
4. Cel numit să facă evaluarea se consultă cu proiectanţii şi utilizatorii care ar putea fi afectaţi de schimbare şi supune atenţiei controlorului elementului o evaluare pe baza căreia acesta din urmă îşi formulează decizia. Pentru ca această consultare să se desfăşoare într-un mod corespunzător, evaluatorul trebuie să includă în raportul lui opiniile tuturor persoanelor afectate.
5. Controlorul elementului aprobă sau respinge cererea.
6. Administratorul înregistrează decizia şi o comunică tuturor celor interesaţi.
7. Managerul de proiect sau şeful de echipă numeşte pe cineva care să implementeze schimbarea (dacă mai este cazul).
8. Executantul raportează administratorului ce anume a făcut.
9. Controlorul elementului autorizează noua versiune.
10. Administratorul înregistrează şi face publică noua stare a elementului.

Există câteva remarci care trebuie făcute în legătură cu acest mecanism. Sunt implicate aici mai multe persoane: un solicitant, un administrator, un controlor de elemente, un evaluator şi un executant. Aceştia pot să nu fie tot atâtea persoane distincte, ci să fie vorba doar de denumiri de funcţii. Impactul schimbării trebuie determinat înainte să se ia decizia de implementare. Toate evenimentele importante din acest proces trebuie înregistrate şi făcute publice.

TAE 4.11

Să presupunem că proiectantul principal al unui element este în acelaşi timp şi controlorul elementului respectiv (cum este foarte firesc să se întâmple în practică). Dacă acest proiectant sesizează nevoia de a se face o schimbare, nu este oare mai bine să se evite birocraţia implementând direct schimbarea şi efectuând apoi numai fazele 9 şi 10 din lista de mai sus? Dacă nu, de ce? Ce împiedică acest lucru?

Scanned with OKEN Scanner

Evaluarea impactului unei schimbări propuse

Persoana sau persoanele chemate să evalueze impactul unei schimbări propuse depind în mare măsură de amploarea schimbării în cauză, care este de regulă reflectată de poziţia elementului în ierarhia configuraţiei. De exemplu, pentru a evalua impactul unei schimbări asupra funcţiilor care trebuie efectuate de sistem, este nevoie probabil de participarea mai multor persoane din conducerea organizaţiei clientului şi din cea a contractorului. Dimpotrivă, dacă schimbarea nu face altceva decât să corecteze o deficienţă minoră la un element de nivel inferior, este posibil să nu avem nevoie pentru evaluare decât de un proiectant obişnuit.

Fiecare componentă sau, cel puţin, fiecare domeniu de proiectare din configuraţie, este de regulă responsabilitatea unui proiectant anume. De aceea, cea mai bună soluţie pentru evaluarea impactului unei schimbări asupra elementului în cauză este să se recurgă la proiectantul responsabil de el, care deţine cunoştinţe detaliate în domeniul respectiv. Este mai bine să se acţioneze aşa decât să se solicite cuiva din afară să facă acest lucru, deoarece un străin are nevoie de mult mai mult timp ca să cerceteze problema şi este pasibil să omită vreun factor vital.

O cerere de schimbare la un element poate determina schimbări şi la alte elemente. În această situaţie, se poate utiliza diagrama dependenţelor din configuraţie, pentru a-i stimula pe proiectanţi elementelor afectate să identifice efectele schimbărilor rezultante asupra unor factori legaţi de elemente, precum costurile sau performanţa. Aceste evaluări pot fi puse apoi asamblate, pentru a se crea o imagine de ansamblu a efectelor cererii iniţiale de schimbare.

Pentru a putea decide dacă o schimbare trebuie făcută sau nu, este necesar:

- să se estimeze beneficiile efectuării schimbării, precum şi consecinţele care ar putea să apară dacă aceasta nu ar fi făcută;
- să se estimeze şi să se evalueze în ce măsură va afecta schimbarea sistemul în ansamblu şi care ar fi eventualele ei efecte; de multe ori, este util să se cunoască punctele de vedere ale tuturor utilizatorilor sistemului;
- să se estimeze ce anume ar mai trebui schimbat în proiect ca urmare a schimbării iniţiale şi care sunt ramificaţiile ei în toate nivelurile din ierarhia de proiectare;
- să se estimeze consecinţele asupra costurilor şi a termenelor de execuţie din proiect.

Colectarea acestor informaţii necesită existenţa aptitudinilor de evaluare discutate în Volumul 2.

TAE 4.12

a) Cum se poate utiliza diagrama configuraţiei sau o bază de date echivalentă cu aceasta pentru a facilita evaluarea impactului?

b) Menţionaţi două avantaje şi două dezavantaje ale deciziei managerului de proiect ca toate cererile de schimbări să fie însoţite de o evaluare a impactului lor.

Controalele active

Managementul configuraţiei nu poate funcţiona dacă se limitează să fie doar un sistem pasiv. Managerul de proiect trebuie să exercite un control activ, în primul rând făcând în aşa fel încât obiectele de proiectare să fie incluse în controlul schimbărilor la momentul potrivit şi, în al doilea rând, determinându-i pe membrii echipei de proiect să treacă la ultimele versiuni aprobate ale elementelor cât mai repede posibil. Vom discuta în continuare aceste două aspecte.

Scanned with OKEN Scanner

Momentul

Să luăm cazul unei proiectante dintr-o echipă care se ocupă de realizarea unui echipament complex şi care se ocupă de un modul al acestuia. Să presupunem că specificaţiile pentru modulul de care se ocupă ea au fost deja elaborate şi înregistrate ca element al configuraţiei. Au fost specificate de asemenea interfeţele care afectează celelalte module; prin urmare proiectanta se poate apuca de dezvoltarea modulului.

Înainte de a produce o versiune finală, proiectanta trebuie să facă mai multe experimente, să pună în aplicare diverse idei, să le testeze şi să le corecteze sau să le înlocuiască dacă nu funcţionează cum trebuie. Este posibil să fie nevoită să repete acest ciclu de "încercare şi eroare" de mai multe ori înainte de a găsi o soluţie, ceea ce înseamnă că se va produce un volum imens de date, necesitând multă muncă de prelucrare. Aceste cicluri experimentale nu au însă nici o relevanţă pentru restul echipei de proiect: datele intermediare obţinute nu ar face decât să creeze confuzie. În această fază, singura cerinţă pe care trebuie să o respecte proiectanta este să urmărească singură versiunile cu care lucrează. În această situaţie, controlul schimbărilor nu este indicat.

La un moment dat, ea ajunge la faza în care se pot trage nişte concluzii suficient de ferme, ceea ce îi permite să întocmească o schiţă preliminară, pe care o foloseşte pentru informarea colegilor şi trecerea la fazele următoare. Acesta este momentul în care trebuie să-şi înscrie munca în controlul schimbărilor. Acest lucru nu o împiedică să efectueze schimbări în continuare, dar toate aceste schimbări trebuie aprobate în prealabil şi sunt înregistrate. Obiectul de proiectare devine astfel element al configuraţiei.

Alegerea momentul din care se aplică controlul asupra unei componente este critică.

- Dacă se aplică prea repede, sistemul îngreunează dezvoltarea elementului, din cauza restricţiilor privind exercitarea schimbărilor.
- Dacă se aplică prea târziu, lipsa de control duce la confuzie la nivelul interfeţelor dintre componente.

Managerul de proiect trebuie să aprecieze momentul optim în care se instituie controlul schimbărilor asupra unei componente, luând în calcul amploarea schimbărilor respective şi cerinţele impuse de ceilalţi membri ai echipei.

TAE 4.13

Numiţi un element care trebuie supus controlului schimbărilor de îndată ce se semnează contractul dintre client şi executant.

Punctele de verificare

Înregistrarea iniţială a unui obiect ca element de configuraţie supus controlului schimbărilor este numai începutul procesului de control. În mod normal, activitatea asupra elementului continuă şi după acest moment, iar acest lucru înseamnă că vor mai exista propuneri de schimbare apărute în cursul acestui proces şi că periodic acestea vor trebui supuse aprobării. Dacă nu sunt supravegheaţi, proiectanţii preferă să-şi desfăşoare munca fără să tot ceară aprobări pentru schimbări. Aceasta înseamnă că versiunile înregistrate devin din ce în ce mai vechi, comparativ cu ultimele versiuni folosite de proiectanţi la locurile lor de muncă. Acest lucru nu contrazice principiile managementului configuraţiei, dar face ca rezultatele muncii să rămână prea mult timp la nivel individual, necunoscute celorlalţi. Această tendinţă poate fi corectată prin instituirea unor **puncte de verificare.**

Soluţia ideală este ca proiectantul să convină cu managerul de proiect să împartă procesul de dezvoltare într-un număr de faze care să marcheze momentele în care trebuie aduse la zi versiunile supuse controlului. Această soluţie are două avantaje: în primul rând, chiar dacă proiectantul respectiv nu reuşeşte să încheie tot procesul de dezvoltare, nu toată munca lui este pierdută. În al doilea rând, ceilalţi membrii ai echipei au acces la versiuni actualizate periodic.

Scanned with OKEN Scanner

Trebuie să avem cel puţin un punct de verificare la terminarea fiecărui modul de lucru, precum şi unul la finalizarea oricărei schimbări convenite. Pe de altă parte, dacă se impun prea multe puncte de verificare, proiectantul în cauză este silit să piardă prea mult timp, verificând dacă lucrarea se încadrează în normele de control. Este prea costisitor să fixăm puncte de control din şase în şase zile, dar, pe de altă parte, este periculos şi dacă acestea sunt plasate din şase în şase luni, deoarece rezultatele muncii de până la acea dată s-ar putea pierde în eventualitatea unui eveniment perturbator neprevăzut. Trebuie să se facă un compromis între eficienţa redusă cauzată de impunerea unui număr prea mare de puncte de verificare şi riscul de a pierde rezultatele muncii, dacă acestea sunt prea rare.

Ce se întâmplă atunci când unii folosesc versiuni depăşite?

Să ne imaginăm că un proiectant a implementat o schimbare şi a testat-o, declarând-o potrivită să înlocuiască versiunea anterioară. În ce fază ar trebui să adopte şi ceilalţi membri ai echipei de proiect versiunea cea nouă? Imediat? După o anumită perioadă de timp? Sau când doreşte fiecare proiectant?

Soluţia cea mai simplă, din punctul de vedere al managerului de proiect, este să insiste să nu existe simultan decât o singură versiune pentru fiecare element şi toată lumea să adopte ultimele versiuni imediat ce acestea sunt aprobate. Astfel, el poate să se asigure că toate elementele se interconectează într-o manieră satisfăcătoare cu ultimele versiuni ale tuturor celorlalte elemente din ierarhia de proiectare.

Din nefericire, această strategie îngreunează munca. După orice schimbare făcută într-un anumit domeniu de proiectare, proiectanţii care lucrează în domeniul respectiv încep să se întrebe în ce mod le va fi afectată munca. De exemplu, dacă respectivii se ocupă cu dezvoltarea de software şi sunt puşi să folosească o versiune nouă a unei subrutine dezvoltate de un alt colectiv, în caz de insucces ei pot ajunge să dea vina pe schimbarea care le-a fost impusă, indiferent dacă acea schimbare a avut sau nu un impact asupra activităţii lor. Iar pe viitor vor fi greu de convins să-şi recapete încrederea.

Pe de altă parte, atât timp cât se permite cuiva să utilizeze o versiune veche, introducerea versiunilor noi este întotdeauna întârziată; ba chiar este posibil, în cazurile extreme, ca acestea să nu mai fie niciodată adoptate de proiectanţi. Este clar că acest lucru nu poate fi admis într-un sistem în care, până la urmă, toate părţile trebuie să funcţioneze ca un tot. Este nevoie de o anumită procedură pentru a face ca noile versiuni să fie adoptate într-un interval de timp acceptabil.

Pentru a realiza acceptarea versiunilor noi într-un interval de timp acceptabil, este nevoie să se instituie o procedură de verificare privind versiunile aflate în uz. Analizaţi cele trei posibilităţi de mai jos:

1. Se stabileşte o dată la care întreaga echipă de proiect trebuie să adopte ultima versiune aprobată, toţi în acelaşi timp, de exemplu "în fiecare joi, la ora 19.00".
2. Se trec în revistă versiunile folosite de toată lumea şi se instituie un timp de expirare, de pildă "după apariţia unei versiuni noi, nu mai aveţi voie să utilizaţi versiunile vechi mai mult de două săptămâni".
3. Se verifică versiunile folosite de oameni şi se apreciază dacă utilizarea lor este rezonabilă, în condiţiile concrete existente.

Prima dintre cele trei opţiuni este cea mai uşor de implementat, dar presupune ca toată lumea să-şi încheie ciclurile de cercetare şi testare în acelaşi timp: acest mod de a te folosi de personal nu este cel mai eficient. (În proiectele pentru dezvoltarea de produse software, metoda poate duce la un consum excesiv de resurse de calcul joia, după ora 19.)

Metoda timpului de expirare este practică, dar se bazează pe capacitatea managerului de proiect de a impune disciplina în rândul proiectanţilor. Ea poate fi aplicată destul de uşor, dar nu este niciodată sigur dacă toată lumea respectă termenele impuse.

Scanned with OKEN Scanner

Cea din urmă opţiune este cea mai uşor de acceptat, dar şi cea mai greu de pus în practică, deoarece se bizuie foarte mult pe interacţiunile dintre persoane şi pe capacitatea de a lua întotdeauna deciziile cele mai înţelepte. De asemenea, ea poate absorbi foarte mult din timpul managerului de proiect, exceptând cazurile în care verificarea este delegată altcuiva.

Alegerea mecanismului depinde de încrederea pe care managerul de proiect o are în echipa de proiectanţi şi de importanţa pe care o are sincronizarea în activitatea acesteia. Ea depinde, de asemenea, şi de cât timp îşi poate permite managerul de proiect să dedice acestei sarcini.

TAE 4.14

Un manager angajat într-un proiect de anvergură insistă ca toate lucrările executate să fie consemnate în sistemul de control al schimbărilor la sfârşitul fiecărei zi de lucru şi ca toată lumea să folosească numai ultimele versiuni pentru toate componentele. Indicaţi două neajunsuri ale acestei metode.

4.4 Evidenţa stărilor configuraţiei

Scopul evidenţei de stare a configuraţiei este de înregistra toate evenimentele petrecute în sistem în faza de dezvoltare, în vederea comparării evoluţiei reale cu planul de dezvoltare şi a creării unui mecanism de urmărire a schimbărilor. Cu ajutorul ei, este posibil să răspundem la întrebări de genul: "Care este starea curentă a dezvoltării domeniului X?" sau "Pe ce cale a ajuns la starea aceasta?"

Aşa cum am discutat în Volumul 5, pentru a putea controla un proiect avem nevoie atât de un plan, cât şi de o modalitate de măsurare a stărilor. Evidenţa stărilor contribuie la satisfacerea celei de-a doua cerinţe.

Pentru a putea răspunde la întrebările legate de stări şi evoluţiile lor în timp, sistemul trebuie să înregistreze toate tranzacţiile care au vizat toate elementele de configuraţie din momentul în care s-a instituit managementul configuraţiei în proiectul în discuţie. Aceasta înseamnă că este nevoie să se ţină registre meticuloase. Deşi registrele ar putea fi ţinute şi manual, acesta este clar un domeniu în care bazele de date îşi pot dovedi capacitatea de nepreţuit de a colecta informaţiile relevante; de aceea, presupunem că şi aici se utilizează astfel de sisteme. Probabil că majoritatea datelor ajung în sistem prin intermediul administratorului, care se ocupă de cererile de schimbări, dar este lipsit de importanţă care sunt mecanismele exacte sau cine anume introduce datele în sistem.

Printre înregistrările care pot fi acumulate în baza de date avem:

- crearea de noi elemente de configuraţie, împreună cu autoritatea în numele căreia s-a făcut controlul schimbării;
- rapoarte de incidente (adică deficienţele raportate, care pot genera cererile de schimbări);
- cererile de schimbări;
- aprobările de schimbări/deciziile de respingere;
- notificările de schimbări (emise după modificarea elementelor);
- actualizări ale elementelor stocate în sistemul însuşi;
- configuraţiile de referinţă.

Cu ajutorul acestor date, sistemul de evidenţă a stărilor poate să genereze rapoarte privind starea şi evoluţia în timp a oricărui element sau colecţie de elemente, cum ar fi liniile de referinţă. Rapoartele de acest gen pot fi programate să apară periodic, de exemplu înaintea fiecărei şedinţe periodice de analiză a proiectului, dar ele pot fi emise în orice moment, ca răspuns la solicitările membrilor echipei, ale auditorilor proiectului sau, mai târziu, ale celor care întreţin sistemul de dezvoltare.

Scanned with OKEN Scanner

Câteva exemple tipice de solicitări:

- Cum a evoluat în timp dezvoltarea sursei de curent? De ce suportă în prezent 10A, când specificaţiile iniţiale prevedeau că nu este nevoie decât de 5A?
- Câte incidente au fost înregistrate în ultima lună? Câte dintre acestea au dus la cereri de schimbări?
- Cine trebuie să aprobe schimbările propuse pentru acest modul software?
- Pentru ce elemente s-au propus schimbări neimplementate încă?
- Ce elemente din linia de referinţă de proiectare au mai fost schimbate după aprobarea acesteia?
- A reuşit sistemul nostru de puncte de control să reducă frecvenţa cererilor de schimbări nejustificate?

Managerul de proiect se poate folosi de rapoartele de evidenţă a stărilor pentru a aprecia ce anume s-a realizat până în momentul raportării în toate domeniile proiectului. Se pot face comparaţii între starea curentă reală şi planurile pentru fiecare domeniu, iar în urma acestora se pot opera corecţiile necesare. Astfel, sistemul de evidenţă a stărilor poate fi folosit nu numai pentru a înregistra stările, ci şi mersul lucrărilor, ceea ce îl ajută pe managerul de proiect să ia mai uşor decizii în timpul etapei de execuţie a proiectului.

TAE 4.15

a) Ce scopuri se urmăresc în primul rând prin utilizarea evidenţei stărilor configuraţiei?

b) Descrieţi pe scurt cum se ţine această evidenţă.

4.5 Auditarea configuraţiei

În industria aeronautică, unde a fost pusă la punct această metodă, auditarea configuraţiei are menirea de a verifica dacă avioanele sunt construite exact aşa cum doreau proiectanţii. Cu ajutorul ei se poate face, de pildă, ca o componentă dintr-o generaţie mai veche să nu fie înlocuită cu o variantă mai nouă fără o analiză corectă a tuturor implicaţiilor şi o evidenţă a deciziilor luate în această privinţă. Aceeaşi metodă este utilizată în prezent pentru a verifica dacă toate elementele din proiecte sunt dezvoltate şi produse conform cerinţelor.

Scopul auditării configuraţiilor este de a verifica dacă, în ciuda schimbărilor care au afectat cerinţele şi proiectarea lor, elementele sunt produse conform specificaţiilor curente şi dacă toate procedurile de asigurare a calităţii instituite au fost parcurse într-un mod satisfăcător. Acest lucru se face verificând dacă normele de producţie la toate elementele se conformează specificaţiilor rezultate din faza anterioară. La rândul lor, şi aceste specificaţii sunt verificate în prealabil pentru a se vedea dacă sunt conforme cu cerinţele proiectului. Este evident că introducerea schimbărilor poate să ducă la rupturi în acest lanţ evolutiv, dacă nu se iau măsuri ca aceste schimbări să respecte nu numai specificaţiile elementelor care se vor produce în final, ci şi ale predecesoarelor lor din fazele de dinainte.

Auditorii nu trebuie să efectueze neapărat ei înşişi această verificare, ci *să se asigure* că ea a fost făcută, iar registrele de evidenţă sunt completate în mod satisfăcător. Procesul de verificare poate să se desfăşoare în orice moment, dar, mai ales atunci când urmează să se stabilească o linie de referinţă, este bine să avem un audit care să verifice dacă configuraţiile din dreptul fiecărei linii de referinţă au fost toate verificate pentru conformitate cu elementele de configuraţie de la liniile de referinţă precedente.

Pentru ca auditarea să fie posibilă, trebuie să se identifice toate elementele produse şi să se înregistreze toate activităţile efectuate în vederea producerii acestora.

Scanned with OKEN Scanner

De exemplu, numele şi numerele de versiune trebuie imprimate pe plăcile de circuite sau poansonate pe componentele metalice. Acest lucru va arăta tuturor foarte clar ce anume trebuie să reprezinte obiectul respectiv. Consultându-se sistemul de evidenţă a stărilor, este posibil să se recreeze cu exactitate şi evoluţia în timp a acestuia.

Un alt scop pentru care se ţin audituri este de a face ca toate schimbările să fie implementate şi înregistrate corect. Cât de dese trebuie ele ţinute şi până la ce nivel de detaliu trebuie mers depinde de cât de importantă este conformitatea dintre componenta auditată şi specificaţiile ei. Când este vorba de o componentă de avion, conformitatea este extrèm de importantă, din motive de siguranţă, dar ea nu mai este la fel de importantă şi în cazul unui aparat electric de uz casnic (deşi în anumite situaţii şi aici siguranţa poate fi decisivă). Uneori, nu putem efectua un audit de configuraţie decât dacă demontăm produsele finite în bucăţi, dar acest procedeu poate fi costisitor, de aceea majoritatea verificărilor trebuie integrate în activităţile de proiectare şi construcţie, aceasta însemnând verificarea la fiecare fază a conformităţii. Auditorul poate apoi să cerceteze registrele, pentru a vedea dacă aceste verificări s-au efectuat cu adevărat, folosindu-se pentru aceasta de documentele semnate de persoanele care au făcut verificările.

Recurgerea la procedurile manuale de control al schimbărilor duce adesea la discrepanţe între componentele finite şi specificaţiile lor. Auditul are menirea să le descopere. Pe de altă parte, dacă s-ar fi folosit metode automate de control, este aproape sigur că aceste discrepanţe nici nu ar fi avut cum să apară.

4.6 Un exemplu de management de configuraţie

Exemplul următor vrea să ilustreze modul în care afectează managementul configuraţiei mersul unui proiect, luând pentru aceasta cazul unui proiect pentru producerea unui frigider ecologic. Deşi exemplul şi, în consecinţă, echipa de proiectare implicată pot părea prea neînsemnate pentru a demonstra o aplicare completă a managementului configuraţiei, am ales acest exemplu deoarece ilustrează principii valabile în proiectele mai mari şi mai complexe.

O companie mică dar din ce în ce mai activă a reuşit să-şi câştige o reputaţie bună pentru produsele ei tipice, frigiderele şi congelatoarele. Conducerea companiei este acum convinsă că piaţa are tendinţa să se orienteze spre frigiderele ecologice. Date fiind dimensiunile reduse ale companiei, conducerea crede că ar putea ocupa această nişă din ce în ce mai mare a pieţei cu un produs de calitate într-un timp foarte scurt. După multe consultări, se convine asupra unui document care defineşte cerinţele de produs şi care devine primul element de configuraţie.

Elementul de configuraţie

Numele elementului:	Definiţia cerinţelor
Creat la:	10.01.95
Cine autorizează schimbările:	Managerul Direcţiei Tehnologice; managerul de marketing
Descrierea:	Document original, păstrat în dosarul tehnologic nr. Ecologic/1/1
Elemente conexe:	Nici unul

Aceste date sunt înregistrate într-o bază de date aflată sub controlul unui administrator provenit din departamentul tehnologic. Rubrica intitulată "Descrierea" are menirea de a indica exact la ce document se face referire, definiţia cerinţelor în sine fiind păstrată la loc sigur, într-un dosar. Acest element nu depinde de nici un alt element existent în sistem – deoarece nu mai există nici unul în afară de el!

Scanned with OKEN Scanner

Echipa de proiectare are doi proiectanţi şefi, care convin să se ocupe unul de subansamblul criogenic, sistemul de control şi motor, iar celălalt de carcasă, amenajarea interioară şi uşă. Ei realizează împreună un desen de ansamblu, un proiect de nivel superior, pe care îl prezintă la o şedinţă prezidată de managerul de marketing. La această şedinţă se confirmă că proiectul respectă definiţia cerinţelor. Proiectul devine astfel al doilea element al configuraţiei.

Elementul de configuraţie

Numele elementului:	Proiect (ingineresc) de nivel superior
Creat la:	25.1.95
Cine autorizează schimbările:	Proiectanţii şefi; managerii de proiect
Descrierea:	Document original, păstrat în dosarul tehnologic nr. Ecologic 1/2/1
Elemente conexe:	Definiţia cerinţelor

Ceea ce trebuie remarcat aici este că acest element este dependent de definiţia cerinţelor, elementul deja prezent în configuraţie. Dacă cineva solicită să se facă o schimbare la definiţia cerinţelor, aceasta înseamnă că este posibil ca şi cel de-al doilea element să fie afectat. Pe măsură ce se avansează cu proiectarea componentelor individuale, în baza de date sunt înregistrate şi alte elemente de configuraţie, cum ar fi desenele pentru carcasă, motor, rafturile din interior ş.a.m.d. La introducerea fiecărui element nou în baza de date, trebuie să se înregistreze precis unde este păstrat desenul, iar această păstrare să se facă în aşa fel încât să nu se poată modifica nimic la desen fără autorizarea necesară. Unele elemente dau naştere la altele (proiectul uşii, de pildă, este urmat de cel pentru balamale, care este dependent de proiectul carcasei şi de cel al uşii însăşi). După o lună şi ceva, configuraţia va arăta ca în Figura 4.5.

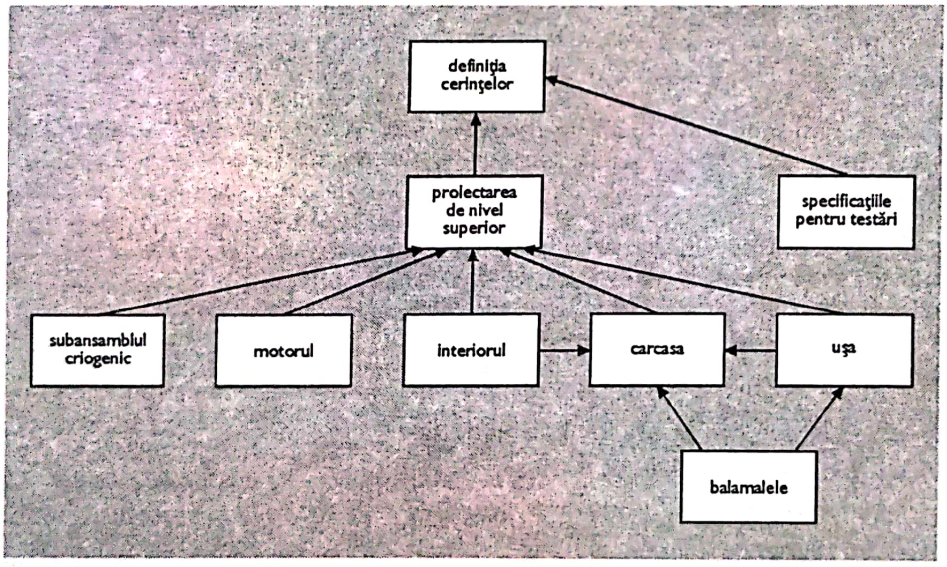


FIGURA 4.5 Configuraţia frigiderului

Încep să apară cererile de schimbare. Proiectantul care răspunde de subansamblul criogenic face nişte cercetări privind frigiderele fără freoni, în urma cărora descoperă că este nevoie să se facă nişte modificări: serpentinele trebuie să aibă o altă geometrie decât cea specificată în proiectul de nivel superior. Prin urmare, trebuie formulate cereri de schimbări nu numai pentru partea criogenică, ci şi pentru proiectul de nivel superior.

Scanned with OKEN Scanner

Cerere de schimbare	
Iniţiator:	Abel Baker, inginer proiectant
Data:	15.02.95
Elementul (elementele) de schimbat:	Proiectul de ansamblu; proiectul subansamblului criogenic
Descrierea schimbării:	Frigiderul va utiliza ca agent de răcire propan lichid. Este necesar ca proiectul serpentinelor de răcire şi al motorului să corespundă acestei cerinţe.
Motivele schimbării:	Propanul lichid este în prezent cel mai eficient agent de răcire non-CFC pentru uz în dispozitivele de răcire casnice.

Administratorul verifică în baza de date ce alte elemente sunt înregistrate ca fiind *direct* dependente de elementele pentru care se solicită schimbarea, pentru a putea aprecia astfel care va fi impactul schimbării respective. Observaţi că în primă instanţă nu se acordă importanţă decât elementelor înregistrate ca fiind dependente de elementele pentru care s-a cerut schimbarea. Pot exista diverse elemente de nivel inferior care să depindă *indirect* de proiectul de nivel superior, prin intermediul subproiectului pentru carcasă, dar nu este nevoie ca ele să fie luate în calcul atâta vreme cât nu se solicită nici o schimbare la subproiectul carcasei în sine.

Proiectanţii se reunesc, la cererea managerului de proiect, şi stabilesc că schimbările cerute de utilizarea propanului lichid vor afecta subansamblul criogenic şi proiectul de ansamblu, dar nu şi carcasa. Prin urmare, nu trebuie să-şi facă griji cu privire la elementele dependente de subproiectul carcasei. Cu toate acestea, se aduce la cunoştinţa întregii echipe de proiectare că s-a făcut o schimbare, pentru a-i avertiza pe cei care lucrează la proiectele încă necuprinse în configuraţie să nu se folosească de documentaţia veche.

Toate cererile de schimbare, toate evaluările efectelor şi toate deciziile controlorilor de elemente sunt înregistrate de administrator în baza de date. Din când în când, proiectanţii pot pune administratorului întrebări de genul: "Cum de s-a ajuns să folosim un motor de dimensiunea asta?". Administratorul consultă baza de date pentru a revedea evoluţia documentului original identificat ca fiind proiectul motorului, cu toate modificările efectuate ulterior asupra lui.

Managerul de calitate va pune şi el întrebări, pentru a se asigura că produsul se menţine în limitele intenţiilor formulate de managerii din departamentul de marketing şi din cel tehnologic.

- Există o evidenţă a tuturor elementelor din configuraţie, identificate individual, şi a tuturor cererilor de schimbări, cu rezultatul fiecăreia?
- Toate schimbările au fost autorizate cum se cuvine?
- Există vreo dovadă că s-ar fi verificat dacă subproiectele de detaliu se conformează proiectului de ansamblu?
- Există vreo înregistrare care să ateste că avem acordul conducerii pentru proiectul de nivel superior?
- Mai există cereri de schimbări la proiect, cărora nu li s-a dat curs?
- Există vreo listă de specificaţii pentru testele ce urmează să fie efectuate înainte de aprobarea proiectului tehnic şi începerea producţiei?
- Privind lucrurile în ansamblu, dacă s-ar construi un frigider după desenele de detaliu, ar satisface el oare cerinţele formulate de sponsorul proiectului?

Toată lumea care are ceva de-a face cu proiectarea acestui frigider va fi afectată de decizia de a se recurge la managementul configuraţiei. Managerul de proiect descoperă ce sarcină grea este să ai grijă ca toţi cei implicaţi să ţină seama de sistem, chiar şi atunci când acest lucru nu le prea convine. Multora sistemul li se pare împovărător şi incomod, din cauza întârzierilor pricinuite de procedurile impuse de controlul schimbărilor.

Scanned with OKEN Scanner

Altora, în schimb, li se pare un lucru bun că nimeni nu schimbă nimic fără a le spune şi lor şi le place că pot să obţină informaţii despre motivele pentru care s-a luat în trecut o anumită decizie şi nu alta.

TAE 4.16

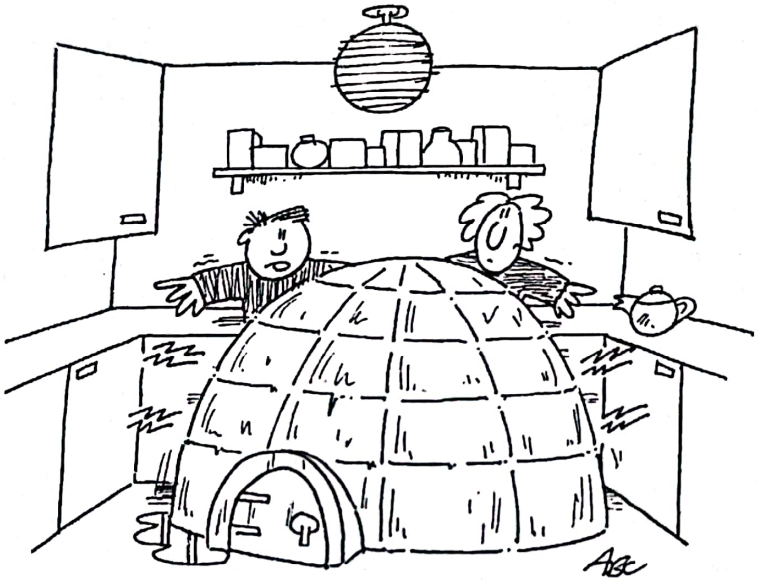
Plecând de la proiectul frigiderului descris mai sus, exemplificaţi cum s-a făcut uz de:

a) identificarea configuraţiei;

b) controlul configuraţiei;

c) evidenţa stărilor configuraţiei;

d) auditarea configuraţiei.



4.7 Rezumat

Secţiunea 4 a făcut o prezentare de ansamblu a managementului configuraţiei. Ca şi în Bersoff *el al.*, am definit managementul configuraţiei ca fiind: "metoda de identificare a configuraţiei unui sistem la intervale date de timp, în scopul controlării sistematice a schimbărilor pe care le suferă această configuraţie şi al păstrării integrităţii configuraţiei, alături de capacitatea ei de a fi urmărită, pe tot parcursul ciclului de viaţă al sistemului".

Am prezentat apoi cele patru componente ale managementului configuraţiei: identificarea, controlul, evidenţa stărilor şi auditarea. Identificarea înseamnă să ştii exact, în orice moment, care este configuraţia curentă. Controlul configuraţiei desemnează procesele utilizate pentru protejarea acesteia, astfel încât elementele ei să nu poată fi modificate decât în urma unor proceduri care să asigure evaluarea corectă a impactului schimbărilor respective. Evidenţa stărilor configuraţiei înseamnă înregistrarea tuturor aspectelor care afectează sistemul, ceea ce permite elaborarea de rapoarte în care să se indice ce evenimente s-au produs şi când anume s-au produs. Această funcţie permite urmărirea evoluţiei configuraţiei. Auditarea configuraţiei presupune verificarea modului în care produsele au fost testate şi inspectate pentru a se stabili dacă se conformează cerinţelor. Prin auditare, se atestă că produsele hardware şi software livrate sunt conforme cu documentaţia care le defineşte.

Scanned with OKEN Scanner

După studierea Secţiunii 4, trebuie să fiţi capabil:

- să explicaţi ce se înţelege prin termenii de identificare, control, evidenţă de stare şi auditare a configuraţiei;
- să faceţi distincţia între obiectele de proiectare şi elementele configuraţiei;
- să propuneţi un sistem de identificare pentru un proiect oarecare;
- să explicaţi ce proceduri aţi utiliza pentru a efectua controlul configuraţiei;
- să descrieţi în mare avantajele evidenţei stărilor configuraţiei;
- să explicaţi în ce constau rolurile de custode al configuraţiei şi de controlor de elemente.

Scanned with OKEN Scanner

5 ÎNCHIDEREA PROIECTULUI

Secţiunea de faţă îşi propune să vă avertizeze asupra dificultăţilor specifice care pot să apară în momentul în care un proiect se apropie de finalizare. Sunt prezentate aici câteva procedee pe care le puteţi utiliza pentru a depăşi aceste probleme.

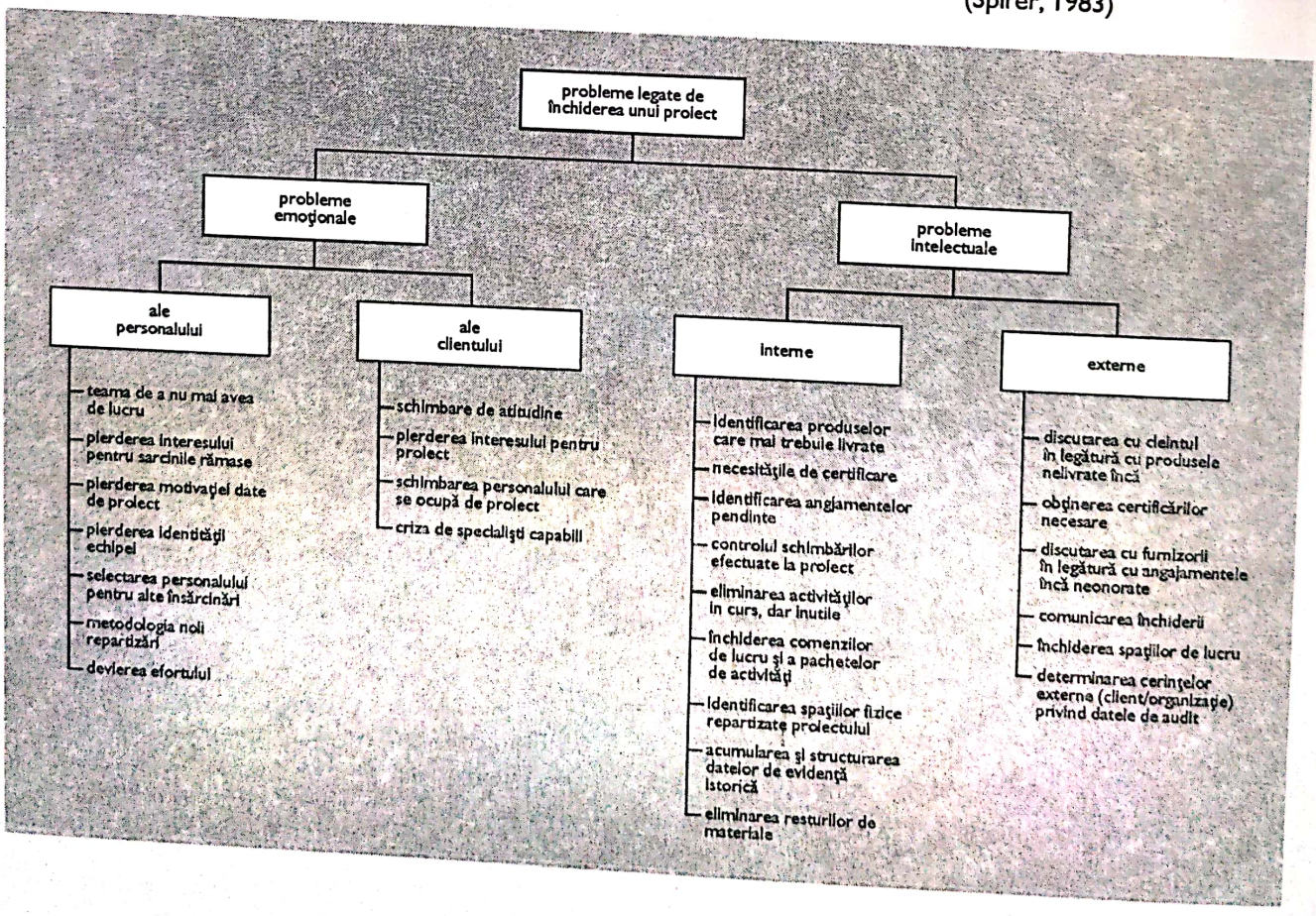
Încă de la începutul lucrărilor, managerul responsabil trebuie să se concentreze asupra următoarei ţinte: închiderea cu bine a proiectului. Proiectul va avea o durată finită, iar managerul de proiect trebuie să se asigure nu numai că produsul finit este de bună calitate din punct de vedere tehnic, că se încadrează în buget şi respectă termenul de predare, ci şi că activitatea ce urmează după terminarea proiectului are toate condiţiile să se desfăşoare optim. Planul de închidere a proiectului trebuie pus la punct încă din faza de desfăşurare a lucrărilor. Acest plan mai este numit câteodată şi *plan de dezangajare*.

Există mai mulţi factori pe care trebuie să-i aveţi în vedere:

- ce se va întâmpla în viitor cu personalul angajat în proiect;
- predarea şi serviciile de întreţinere;
- documentaţia;
- închiderea contractului;
- contabilitatea financiară;
- analiza proiectului.

Toate aceste activităţi sunt destul de neinteresante, ba chiar plictisitoare, comparativ cu munca desfăşurată pentru lansarea proiectului. Spirer (1983) prezintă problema închiderii proiectelor sub forma unei structuri arborescente, cum este cea din Figura 5.1.

FIGURA 5.1 Probleme legate de închiderea proiectelor (Spirer, 1983)



Scanned with OKEN Scanner

În rubrica "probleme intelectuale", Spirer enumără activităţile concrete care mai trebuie făcute, pe când în cea de "probleme emoţionale" trece probleme umane care trebuie depăşite. Aceste probleme pot afecta atât personalul de proiect, cât şi pe client. Să analizăm în continuare câteva dintre aceste probleme.

Viitorul personalului de proiect

Apropierea sfârşitului unui proiect important poate fi o perioadă foarte neplăcută pentru personalul de proiect. Dacă nu dă oamenilor asigurări privind viitorul lor, managerul de proiect se poate trezi că aceştia nu vor mai da dovadă de acelaşi elan în ultimele faze de lucru. Un proiect care a evoluat bine până în acel moment poate deveni greoi şi dificil de gestionat. Câteodată, incertitudinea este inevitabilă, dar, pe măsură ce se apropie finalul lucrărilor, managerul de proiect trebuie să-i lămurească pe oameni, în măsura posibilului, ce şanse de viitor are fiecare.

Alegerea momentului pentru aceasta poate fi o treabă delicată. Pe de o parte, managerul vrea să-i liniştească pe oameni că nu vor deveni şomeri după terminarea proiectului, pe de alta, însă, doreşte să se asigure că aceştia vor apuca să termine proiectul înainte de a se lăsa duşi prea tare de entuziasm. De îndată ce un membru al echipei începe lucrul la un nou proiect, este foarte greu să-l mai convingi să se întoarcă şi să pună în ordine ce mai avea de făcut. Prin urmare, managerul de proiect trebuie să fie sigur că toate lucrările care au mai rămas de executat sunt finalizate cum se cuvine. Şi fireşte că şi managerul însuşi poate să fie îngrijorat de propriul său viitor. Când eşti la sfârşitul unui proiect major, nu este de mirare că toate gândurile îţi zboară spre alte însărcinări. De aceea este bine ca managerul managerului de proiect să pregătească un plan pentru această situaţie!

Problema efectului pe care îl are iminenta închidere a unui proiect asupra atitudinii personalului este, fireşte, mai uşor de rezolvat dacă echipa a fost motivată pe tot parcursul lucrărilor să încerce să ajungă la rezultate cât mai bune. Dacă echipa a fost bine consolidată, atunci este foarte probabil că, în pofida grijilor pentru viitor sau a atracţiei exercitate de noile însărcinări, factorul dominant va fi satisfacţia de a vedea că proiectul în curs se termină cu succes.

Predarea şi asigurarea întreţinerii

Multe proiecte au ca rezultat un sistem funcţional, care trebuie predat unei alte organizaţii spre a deveni operant. De exemplu, la sfârşitul unui proiect pentru construirea unei fabrici, rezultatul va fi o instalaţie de producţie care trebuie pusă în funcţiune. Caracteristicile ergonomice şi procedurile de întreţinere sunt specificate printre obiectivele pe care trebuie să le urmărească managerul de proiect încă de la începutul proiectului, dar, pe măsură ce proiectul se apropie de sfârşit, aceste probleme tind să trezească un interes tot mai mare în rândul viitorilor manageri responsabili cu operarea şi întreţinerea.

Personalul care se va ocupa de operare şi întreţinere trebuie instruit. Procedurile de întreţinere trebuie puse şi ele la punct, iar acest lucru poate necesita contribuţia personalului de proiect. Se poate dovedi util să se coopteze la testare şi predare şi o parte a personalului care se va ocupa în viitor de întreţinere şi operare. Aceste persoane vor fi astfel mai în măsură să redacteze manualele de operare şi întreţinere sau cel puţin să contribuie la redactarea lor.

Documentaţia

Asociată cu problema întreţinerii este şi necesitatea de a pune la punct documentaţia pentru proiect. Este de aşteptat să existe seturi de documentare redactate în cursul fiecărei faze din proiect, dar toate acestea trebuie revizuite, pentru a se vedea dacă sunt complete, indexate şi accesibile. Este posibil să fie nevoie să se

Scanned with OKEN Scanner

arhiveze un număr de exemplare pentru referinţe în viitor. Văzută prin ochii personalului de întreţinere, documentaţia folosită în timpul lucrărilor poate să nu mai pară la fel de satisfăcătoare cum o considera personalul de proiect. Este o idee bună ca manualele de întreţinere să fie prezentate celor ce le vor folosi cu mult timp înainte de încheierea proiectului. Personalul de întreţinere poate ajuta chiar la redactarea lor.

Această documentaţie trebuie să cuprindă o listă completă a tuturor produselor rezultate din proiect, listă din care să reiasă cum interacţionează între ele şi cum au fost proiectate şi testate. Mai mult, documentele trebuie să indice cum se consideră că trebuie să fie utilizat şi întreţinut fiecare produs. Acest aspect se referă în aceeaşi măsură şi la produsele software, cât şi la cele hardware.

Închiderea contractului

Managerul trebuie să obţină din partea clientului un document de acceptare oficială, în care să se arate că toate prevederile contractului au fost îndeplinite. Această problemă poate deveni spinoasă, dacă nu aţi avut grijă din timp să definiţi clar care sunt criteriile de acceptare pentru fiecare produs rezultat din proiect. Este de aşteptat ca cele mai multe probleme să apară în situaţiile în care specificaţiile sunt atât de vagi, încât lasă loc la tot soiul de discuţii şi interpretări privind forma finală a produsului. Toate aceste lucruri ar fi trebuit evitate încă din momentul în care s-a încheiat contractul. (Contractele neoficiale care se încheie între diversele departamente din cadrul aceleaşi organizaţii tind să producă cele mai grave probleme de acest tip.)

Ideal ar fi să se poată face referire la un document produs la lansarea proiectului şi în care să se specifice precis criteriile de acceptare. Acceptarea nu trebuie să fie neapărat de 100%. Clientul poate accepta faptul că proiectul a fost finalizat, dar cu anumite "rezerve". Aceste rezerve se pot referi la elementele încă nefinalizate, de care urmează să se ocupe în continuare echipa de proiect sau în legătură cu care contractorul şi clientul pot încheia alte înţelegeri, conform cărora la plată se ţine seama de problemele care au generat rezervele şi care nu mai pot fi soluţionate altfel într-o manieră convenabilă pentru client.

Adoptând o poziţie inversată, managerul de proiect trebuie să se asigure la rândul său că toţi subcontractorii s-au achitat corect de angajamente şi să autorizeze ultimele plăţi către subcontractori şi furnizori. Este posibil să mai rămână o serie de probleme minore, dar acestea pot fi transmise unui administrator post-proiect, care să pună toate lucrurile la punct după închiderea lucrărilor.

Contabilitatea financiară

Managerul de proiect este dator să pregătească un raport financiar privind proiectul. Cât au fost costurile finale comparativ cu bugetul iniţial aprobat? Toate discrepanţele trebuie justificate. În multe situaţii, parametrii proiectului se schimbă în cursul lucrărilor, dar dacă toate aceste schimbări sunt justificate prin documente, iar costurile stabilite de comun acord cu clientul, nu are de ce să apară nici o discuţie. Este firesc să doriţi să ştiţi unde s-au dus banii, pentru a putea realiza estimări mai bune în proiectele care mai urmează.

Apar însă probleme dacă s-au făcut schimbări costisitoare fără o consultare adecvată sau o evidenţă riguroasă. Este posibil ca beneficiarul să nu mai fie dispus să recunoască faptul că a solicitat un număr atât de mare de schimbări, iar organizaţia contractantă să fie nevoită să suporte pierderile. Memoria clienţilor privind schimbările solicitate este invariabil scurtă. Clienţii sunt de multe ori îngroziţi să descopere cât de multe schimbări au propus, de aceea este important să existe o evidenţă formală a tuturor schimbărilor efectuate, împreună cu costurile lor. Vă mai amintiţi, probabil, de discuţiile publice aprinse legate de costurile suplimentare care au apărut în proiectului tunelului de sub Canalul Mânecii.

Scanned with OKEN Scanner

Analiza proiectului

În sfârşit, proiectul a ajuns să fie analizat. Se poate face o analiză a performanţelor personalului comparativ cu obiectivele care le-au fost trasate. A atins proiectul ţintele de calitate, timp şi cost? Dacă nu, de ce? Ce învăţăminte se pot trage? Există în continuare vreo activitate legată de proiect? Răspunsurile la aceste întrebări, bine justificate prin documente, trebuie prezentate conducerii, pentru a putea fi de folos în proiectele ce vor urma.

Meredith şi Mantel (1989), într-o discuţie legată de forma raportului final, au ajuns la concluzia că aceasta poate fi foarte diversă, dar că trebuie să acopere următoarele probleme:

- performanţele în execuţia proiectului — o comparaţie între realizări şi planificare;
- performanţele administrative — o analiză a practicilor administrative din cadrul organizaţiei;
- structura de organizare — recomandări de modificare a acestei structuri;
- performanţele echipelor — un raport confidenţial adresat conducerii privind eficienţa membrilor echipei de proiect;
- tehnici de management de proiect — o analiză a metodelor utilizate în estimare, planificare şi în controlul costurilor.

Meredith şi Mantel fac următoarele remarci cu privire la raportul final:

> Pentru fiecare element tratat în raportul final, trebuie să se facă recomandări bine argumentate de schimbare a practicilor curente. Pe cât posibil, trebuie consemnate implicaţiile tuturor acestor schimbări potenţiale. Un lucru care de regulă se uită, deşi este tot atât de important, este să se includă comentarii şi recomandări în legătură cu acele aspecte ale proiectului care au funcţionat *neobişnuit de bine*. Majoritatea proiectelor, a echipelor şi a managerilor de proiect îşi creează proceduri informale ce urgentează pregătirea bugetului, uşurează activitatea de programare, îmbunătăţesc prognozele etc. Raportul final este un bun loc de păstrare a acestor cunoştinţe. Odată raportate, ele pot fi testate şi, dacă se dovedesc utile pentru toată lumea, pot fi trecute de organizaţie pe lista metodelor aprobate de management de proiect.
>
> (pag. 538)

Listele de verificare pentru închiderea proiectelor

Găsiţi lista de verificare propusă de Archibald în pachetul de curs.

Listele de verificare sunt utile în toate fazele proiectelor, inclusiv în cea de închidere. Archibald (1992) arată care pot fi beneficiile utilizării listelor de verificare în această fază:

- Sunt indicate clar funcţiile ce trebuie executate la închidere şi responsabilităţile pentru executarea lor, ceea ce reduce ambiguitatea şi incertitudinea.
- Listele de verificare reduc numărul de factori importanţi omişi.
- Permit monitorizarea evoluţiei procesului de închidere.
- Îi ajută pe membrii echipei de proiect cu experienţă puţină sau nulă în activităţile lor de închidere.
- Îi informează pe ceilalţi membri ai echipei de proiect în legătură cu activităţile similare, din faza de închidere a altor proiecte.

Scanned with OKEN Scanner

TAE 5.1

Lista de verificare a lui Archibald este concepută pentru proiectele mari, în care este vorba de un birou de proiect specializat. Concepeţi o listă de verificare mai scurtă, să zicem de zece, douăsprezece elemente, care ar putea fi folosită la închiderea unui proiect mai mic.

Transformaţi închiderea unui proiect într-un proiect

Pentru a se putea contracara pierderea interesului faţă de proiect, o situaţie de aşteptat în fazele de închidere, Spirer (1983) propune ca "închiderea proiectului" să fie tratată ca un proiect în sine. Acesta este un şiretlic psihologic, poate, dar este posibil să avem nevoie să recurgem la el pentru a redeştepta entuziasmul care a marcat începutul proiectului. Mai exact, Spirer propune următoarele:

> Lămuriţi pe toată lumea că faza de închidere are propria ei identitate de proiect. Unii manageri de proiect dau un nume special acestei faze, tratând-o ca pe un proiect aparte. Şedinţele de iniţiere pentru începerea fazei de închidere ajută la impunerea ideii că avem de-a face cu un *obiectiv* bine definit, care trebuie realizat — închiderea proiectului în condiţiile corespunzătoare.
>
> (pag. 251)

Odată transformată această fază de încheiere într-un proiect, ar mai fi de făcut câteva sugestii pentru încurajarea apariţiei spiritului de proiect:

- Ajutaţi echipa să se identifice ca atare. Un nou nume de proiect? Un buletin informativ?
- Organizaţi frecvent şedinţe informale cu echipa.
- Menţineţi permanent o legătură personală cu membrii echipei.
- Planificaţi strategia de repartizare a noi lucrări — păstraţi oamenii cei mai buni până la sfârşit (dacă puteţi!).
- Stabiliţi care sunt obiectivele unei închideri bine făcute — documentaţia şi piesele de schimb pentru o activitate de întreţinere fără probleme.

Scanned with OKEN Scanner

Rezumat

La sfârşitul proiectului, există două tipuri de probleme cu care trebuie să ne confruntăm: problemele tehnice şi cele emoţionale. Una dintre cele mai grele probleme este asigurarea unei tranziţii cât mai suportabile pentru personalul angajat în proiect, astfel încât fiecare să contribuie cât mai eficient la proiect până în momentul în care îl părăseşte. Problemele tehnice cuprind predarea şi întreţinerea, pregătirea documentaţiei, închiderea contractului, contabilitatea şi analiza de proiect. Se recomandă să se utilizeze liste de verificare, pentru a nu se omite nimic.

Scanned with OKEN Scanner

RĂSPUNSURILE LA TESTE

VOLUMUL 5

TAE 1.1

Printre avantajele comunicării limitate sunt şi următoarele:

- o mai bună concentrare a personalului asupra sarcinilor repartizate;
- un control mai bun asupra confidenţialităţii informaţiei;
- mai puţin timp pierdut cu citirea documentelor şi participarea la şedinţe;
- reducerea costurilor pentru hârtie şi reproducerea documentelor.

Dezavantajele sunt, printre altele:

- o înţelegere limitată a obiectivelor globale;
- o cooperare mai slabă între personalul din compartimente diferite;
- lipsă de mobilitate între posturile de lucru;
- diminuarea spiritului de echipă.

Această metodă pare să fie recomandabilă numai acolo unde confidenţialitatea este esenţială, deoarece este limpede că dezavantajele precumpănesc asupra economiei de timp şi bani. Proiectele strict secrete sunt o excepţie, din cauză că echipele înţeleg necesitatea restricţionării comunicării în situaţiile respective, iar oamenii nu se simt demoralizaţi de acest lucru.

TAE 2.1

Răspunsul dumneavoastră poate să cuprindă şase dintre elementele de mai jos. Rapoartele periodice pot fi folosite la:

- depistarea din timp a problemelor tehnice;
- detectarea depăşirilor de costuri;
- detectarea întârzierilor în graficul de lucru;
- identificarea crizelor de personal;
- descoperirea evenimentelor neprevăzute;
- evitarea blocajelor produse de criza de spaţiu;
- detectarea lucrărilor care se execută în afara planului;
- semnalarea unei situaţii care necesită activarea planului de urgenţă;
- detectarea conflictelor în rândul personalului;
- monitorizarea performanţelor personalului.

TAE 3.1

a) Dacă se dă elementelor parţial terminate valoarea zero, rezultă o limită inferioară a BCWP de 100.000 Ł. Dacă se consideră că partea terminată sau parţial terminată este de 100%, limita superioară a BCWP este de 130.000 Ł.

b) Calcularea valorii BCWP ca medie a limitelor superioară şi inferioară este o aproximare foarte imprecisă. Este echivalentă cu a spune că toate lucrările parţial terminate sunt terminate în proporţie de 50%.

Scanned with OKEN Scanner

c) Dacă domeniul BCWP va fi redus în această fază la 10% din bugetul total, adică 15.000 Ł, este nevoie sa se introducă niște jaloane suplimentare în cadrul activității F. Deoarece activitatea D reprezintă numai 4000 Ł, introducerea unui jalon suplimentar în ea nu va duce la o valoare mai precisă a BCWP. Prin urmare, dacă se acceptă aproximarea de 4000 Ł în BCWP data de activitatea D, înseamnă că BCWP pentru activitatea F trebuie evaluată în limitele a 11.000 Ł. Aceasta se poate face introducând două jaloane suplimentare, așezate la o distanță acceptabilă unul de altul. (Aceasta presupune să se găsească două evenimente semnificative care să slujească drept astfel de jaloane, lucru nu întotdeauna posibil.)

   Observați că și în alte faze ale proiectului mai există elemente ce trebuie descompuse, deoarece contribuie cu sume mari la totalul de costuri estimate.

d) Valoarea BCWP la sfârșitul proiectului va fi de 150.000 Ł. (Această cifră rămâne constantă atât timp cât nu se schimbă bugetul de proiect, costurile estimate totale.)

TAE 3.2

Singurul element care rămâne constant este bugetul de proiect, PB. Toate celelalte vor varia pe tot parcursul proiectului.

TAE 3.3

a) Indicele cost — performanță

$$CPI = BCWP/ACWP = 100/110.$$

   Costul estimat la finalizare

$$ECAC = PB \times CPI = 200.000 \text{ Ł} \times 110/100 = 220.000 \text{ Ł}.$$

b) Abaterea de cost CV după 6 luni este —10.000 Ł.

   Dacă restul de lucrări se încadrează în buget, costurile suplimentare de finalizare sunt 10.000 Ł.

   Costurile estimate la finalizare sunt

$$ECAC = PB - CV = 200.000 \text{ Ł} - (-10.000 \text{ Ł}) = 210.000 \text{ Ł}.$$

TAE 4.1

Rețeaua modificată este dată în Figura R.1. Noul termen estimativ de finalizare este de 25 săptămâni.

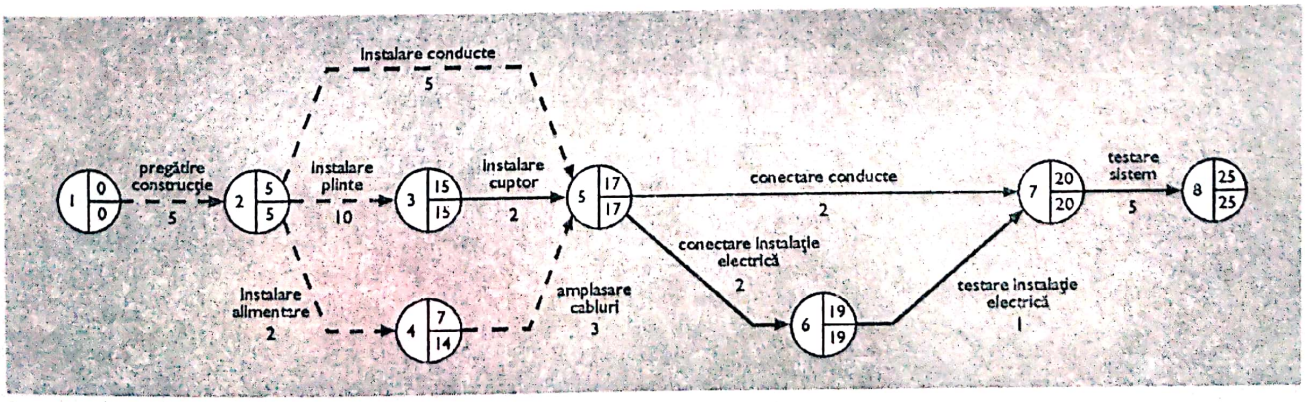


FIGURA R.1 Rețeaua revizuită a proiectului pentru noul cuptor

Scanned with OKEN Scanner

Scanned with OKEN Scanner

TAE 4.2

a) La 1 mai, se apreciază că evenimentul de referinţă D va fi atins la 19 iunie. Depăşirea lui este confirmată în raportul din 10 iulie (deşi este posibil să se fi produs la 3 iulie, cum fusese stabilit la ultima estimare, din cauză că rapoartele sunt bisăptămânale).

b) Nu este necesar ca rapoartele să fie la intervale *regulate*. Diagrama arată mai ordonat dacă datele de raportare sunt plasate pe rânduri echidistante, dar dacă, de pildă, lipseşte unul din rânduri, toate datele la care se estimează producerea evenimentelor de referinţă vor rămâne plasate la valorile raportate anterior, atâta timp cât nu apare un raport care să indice altă situaţie.

c) La 12 iunie, se raportează că evenimentul de referinţă D a fost decalat cu încă o săptămână, în schimb E rămâne, conform aceluiaşi raport, neschimbat faţă de ultima estimare. Acest lucru trebuie justificat într-un fel, din cauză că, în mod normal, este de aşteptat ca decalarea unui eveniment de referinţă să determine în mod automat decalaje similare şi la datele de după el.

TAE 4.3

Principalul avantaj al diagramei de urmărire a jaloanelor este că arată *evoluţia* datelor cheie într-o formă uşor de înţeles (care poate fi inclusă în rapoartele adresate conducerii). Absenţa detaliilor este un avantaj pentru cei care doresc să aibă repede o privire de ansamblu asupra *stării* prezente şi a *evoluţiei în timp*, deşi, pe de altă parte, această lipsă de detalii poate fi un dezavantaj pentru cineva care vrea să afle *motivele* decalajelor.

TAE 4.4

a) Tabelul R.1 arată cât s-a cheltuit cu fiecare activitate în fiecare perioadă de cinci săptămâni (cifrele indică mii de lire sterline). De exemplu, cheltuielile ocazionate de activitatea A, proiectarea componentelor hardware, este de câte 5000 Ł în fiecare din cele patru perioade de la început. Valoarea de 5000 este calculată plecând de la costurile estimate date de 20.000 Ł şi de la durata cunoscută de 20 săptămâni, adică de patru perioade. Valoarea cheltuielilor totale dintr-o perioadă se calculează însumând datele din fiecare rând. Astfel,

TABELUL R.1 Calcularea BCWS pentru proiectul cu sistemul informatic

Săptămâna	Cheltuielile din fiecare activitate								Cheltuieli totale pe perioadă (mii £)	BCWS cumulat (mii £)
	A	B	C	D	E	F	G	H		
1-5	5				5				10	10
6-10	5				5				10	20
11-15	5				5				10	30
16-20	5				5				10	40
21-25		10	5		5				20	60
26-30		10	5		5				20	80
31-35		10	5			6,5	5		21,5	101,5
36-40		10				6,5			16,5	118
41-45				4		6,5			10,5	128,5
46-50						6,55			6,5	135
51-55								7,5	7,5	12,5
56-60								7,5	7,5	150

în rândul corespunzător săptămânilor 1–5, totalul este de 5 + 5 = 10. BCWP cumulat este suma cheltuielilor totale până în momentul respectiv. Observaţi că valoarea finală a BCWP este de 150.000 Ł, adică bugetul de proiect, ceea ce era de aşteptat.

b) Graficul evoluţiei BCWS în timp este cel prezentat în Figura R.2. Observaţi că panta curbei nu este uniformă, ci variază ori de câte ori întâlneşte începutul sau sfârşitul unei activităţi costisitoare. (Curba ar fi fost mai uniformă dacă ar fi existat un număr mai mare de activităţi, care să înceapă la momente de timp dispersate mai aleatoriu.)

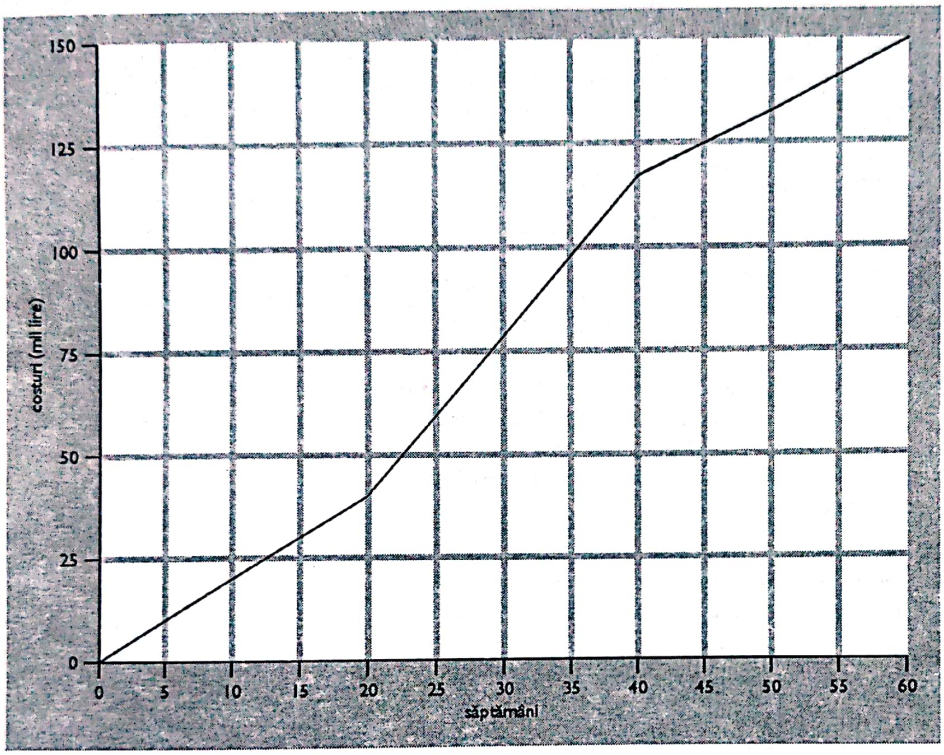


FIGURA R.2 BCWS pentru proiectul sistemului informatic

c) Panta nu poate fi niciodată negativă, deoarece curba reprezintă acumularea tuturor lucrărilor planificate. Panta este rata de realizare, de aici o pantă negativă ar reprezenta o rată negativă de evoluţie. Cu siguranţă, nimeni nu-şi doreşte să planifice aşa ceva!

TAE 4.5

O supoziţie posibilă este că lucrările rămase vor fi executate conform graficului. O alternativă ar fi să se presupună că graficele de timp cresc după acelaşi factor ca cel aplicat la lucrările executate până în momentul respectiv.

TAE 4.6

Răspunsurile la această întrebare sunt oarecum subiective şi depind de cât de mult credeţi că motivul producerii decalajului a fost un eveniment izolat din trecut şi în ce măsură consideraţi că astfel de evenimente s-ar mai putea repeta. Redăm mai jos părerea personală a unui membru al echipei de curs:

Scanned with OKEN Scanner

a) Dacă plecaţi de la premisa că va exista un factor de amplificare a timpului. Este de aşteptat ca estimările privind lucrările viitoare să fie la fel de optimiste.

b) Dacă se estimează că lucrările rămase se vor desfăşura conform planificării (cu condiţia ca recrutarea personalului să se fi încheiat deja).

c) Dacă se estimează că va exista un factor de amplificare a timpului. Este de aşteptat ca aceste schimbări să fie urmate şi de altele, dacă nu îl convingeţi pe client că acest lucru va duce la o creştere şi mai mare a costurilor în ultimele faze ale proiectului. Dacă schimbările persistă, prognozele sunt şi mai pesimiste, din cauza efectului mult mai mare al schimbărilor din ultimele faze!

d) Incert. Dacă proiectarea a durat mai mult decât era planificat, este foarte posibil ca sarcina de rezolvat să fie mai mare decât se estimase iniţial, ceea ce va afecta codarea şi testarea. Dacă această sarcină nu este mai mare decât se estimase, iar documentaţia tehnică este bună şi completă, pesimismul poate să nu fie justificat.

TAE 4.7

a) La sfârşitul lui mai, valoarea BCWP este practic egală cu cea a ACWP, deci abaterea de cost este zero. Din punct de vedere financiar, proiectul se încadrează în buget.

Valoarea BCWP este mai mare decât valoarea BCWS cu cca. 5% din bugetul proiectului, ceea ce înseamnă că lucrările sunt mai avansate decât era prevăzut în graficul de lucru. Situaţia lucrărilor realizate la sfârşitul lui mai este aproximativ la fel ca cea planificată pentru sfârşitul lui iunie, prin urmare proiectul este mai înainte cu aproape o lună decât planul.

Pantele graficelor vă pot face să estimaţi că situaţia atât a costurilor, cât şi a timpului are tendinţa să se deterioreze. (Într-o situaţie reală, aţi putea face o astfel de estimare pe baza informaţiilor obţinute la şedinţele de analiză a progresului etc.)

b) La sfârşitul lui septembrie, situaţia este cu totul alta. ACWP este mai mare decât BCWP cu aproape 12% din bugetul de proiect, ceea ce înseamnă că valoarea CV este –12% din bugetul proiectului, o depăşire considerabilă a cheltuielilor planificate. Analizând pantele curbelor, puteţi să estimaţi că este posibil ca situaţia să se deterioreze încă şi mai mult.

Valoarea BCWP este mai mică decât cea a BCWS, iar abaterea de timp SV este acum de –10% din bugetul proiectului. Situaţia lucrărilor realizate la sfârşitul lui septembrie este în linii mari cea care ar fi trebuit să fie la sfârşitul lui august. Prin urmare, situaţia lucrărilor realizate indică în prezent o întârziere de o lună faţă de plan. Pantele curbelor sugerează o înrăutăţire şi mai pronunţată în continuare.

TAE 4.8

Graficele pentru un proiect ideal ar arăta ca în Figura R.4. Estimările revăzute de costuri (E_1, E_2, E_3 etc.) urmează o linie orizontală în partea de sus a graficului, iar datele estimate de finalizare (S_1, S_2, S_3 etc.) sunt aşezate după o verticală, lateral faţă de grafic. Graficele ACWP şi BCWP coincid cu BCWS, aşa cum era şi planificat.

Scanned with OKEN Scanner

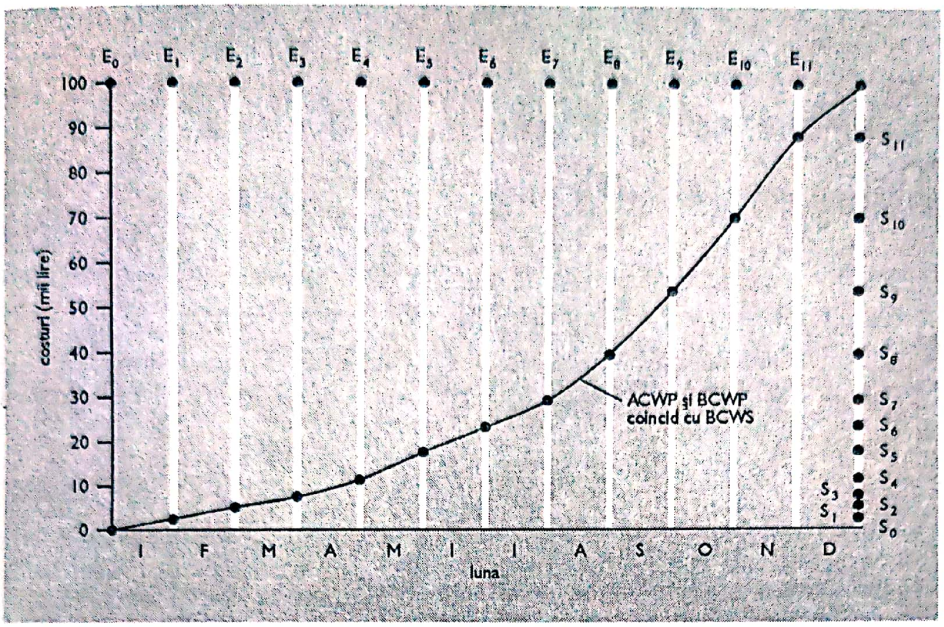


FIGURA R.4 Proiectul ideal

VOLUMUL 6

TAE 2.1

Principalele diferenţe sunt prezentate în Tabelul R.2

TABELUL R.2 Diferenţele dintre analiza evoluţiei proiectului şi cea a calităţii

Analiza evoluţiei proiectului	Analiza calităţii
De regulă, se ţine periodic – lunar sau săptămânal	Se ţine la date fixe pe parcursul proiectului, de obicei la sfârşitul unei faze importante din proiectare
Participă reprezentanţii tuturor sectoarelor de proiect	Participă toţi cei ce au ceva de spus în legătură cu proiectarea. Discuţiile se concentrează de cele mai multe ori asupra unui singur domeniu.
De regulă, nu participă persoane din afară	Sunt invitate, de obicei, şi persoane din afara proiectului, pentru opiniile lor independente
Se discută preponderent problemele legate de graficele de lucru şi mai puţin problemele tehnice	Problemele tehnice sunt subiectul predominant

Scanned with OKEN Scanner

TAE 2.2

Analiza preliminară a proiectării va încerca să răspundă la întrebări de genul:

- Înţelegem (noi, participanţii) care sunt cerinţele pe care încercăm să le satisfacem?
- Este proiectarea orientată în direcţia cea bună şi ne vom realiza oare obiectivele?
- Proiectarea a oferit o soluţie realizabilă?
- S-au luat în discuţie şi alternative? Au fost analizate corespunzător avantajele şi dezavantajele soluţiilor alternative?

Dumneavoastră puteţi găsi şi alte întrebări?

TAE 2.3

De regulă, la testarea unui modul izolat, este necesar să se creeze un banc de testare care să simuleze mediul în care va funcţiona modulul respectiv, precum şi un cod care să permită analistului să testeze cum operează toate funcţiile acestuia. După integrare, o parte dintre aceste mijloace ajutătoare nu mai sunt necesare, iar modulul poate fi testat într-un mediu mai apropiat de configuraţia finală din care va face parte. În această fază pot fi depistate erori care înainte ar fi fost imposibil de identificat. O schimbare la un modul în oricare din fazele târzii ale dezvoltării acestuia poate avea efecte secundare imposibil de prevăzut. Analiza regresivă este necesară pentru a se stabili cu certitudine că astfel de efecte nu există.

TAE 2.4

a) Răspunsul este dat în Tabelul R.3.

TABELUL R.3 Aspecte legate de tipul şi calitatea testelor

Calitatea	Test modul	Test integrare	Test subsistem	Test alfa	Test beta
funcţionare	✓✓	✓✓	✓✓	✓	×
corectitudine	✓✓	✓	✓	✓	×
performanţe	×	×	✓	✓✓	✓✓
uşurinţă în utilizare	×	×	✓	✓✓	✓✓

b) Testarea regresivă *reia* testele efectuate, cum ar fi cele pentru module, integrare şi subsisteme. În fiecare fază, aspectul de calitate testat este acelaşi ca şi în cazul testelor originale.

TAE 2.5

a) Vizitele de lucru ale managerilor din eşalonul superior nu au caracter de anchete formale. Ele se bazează în general pe prezentările făcute managerul de proiect şi de echipă, fără să se recurgă la verificări sistematice.

b) Analizele majore de proiectare seamănă mult cu auditurile de proiect, dar nu sunt efectuate, de regulă, de un organ independent, ci de membrii echipei de proiect. Poate fi implicat şi personalul responsabil cu asigurarea calităţii în proiectele în curs de derulare, dar nici acesta nu trebuie considerat ca fiind independent.

Scanned with OKEN Scanner

c) Rapoartele privind evoluţia lucrărilor reprezintă actualizări periodice ale stării proiectului şi nu sunt externe proiectului.

d) Evaluarea după terminare nu ne oferă soluţii în legătură cu tratarea pe viitor a problemelor pe care le-am avut în proiect, dacă acestea s-ar mai repeta.

TAE 3.1

Este puţin probabil ca un comitet de control al schimbărilor înfiinţat pentru controlul modificărilor operate la graniţa client-contractor a proiectului să poată monitoriza şi schimbările interne, din cauza componenţei lui probabil inadecvate. Nu toţi clienţii doresc să aibă de-a face cu probleme care ţin de organizarea internă a activităţii din companiile contractoare (unii, însă, doresc!).

TAE 4.1

a) Obiectele de proiectare pot fi modificate după cum doreşte proiectantul, în schimb toate schimbările asupra elementelor de configuraţie se efectuează controlat şi trebuie înregistrare.

b) Dacă pentru orice schimbare pe care dorim să o efectuăm în cursul perioadei de dezvoltare activă pe bancul de probe sau pe planşeta de proiectare ar trebui să obţinem aprobare, proiectul nu s-ar mai mişca din loc.

c) Specificaţiile de interfaţare pot fi foarte mici comparativ cu cele pentru componentele care se interfaţează. Este mai uşor, de aceea, pentru proiectanţii care convin asupra unei interfeţe să se concentreze doar asupra specificaţiilor acesteia, mai degrabă decât să se ocupe de cele ale tuturor componentelor adiacente.

d) Presupunând că sistemul de management al configuraţiei a fost deja instituit încă de la început, specificaţiile cerinţelor de proiect ar fi trebuit să devină elemente de configuraţie (cel târziu) în momentul convenirii termenilor contractului. Toate schimbările ulterioare trebuie astfel aprobate şi luate în evidenţă. (Cerinţele pot alcătui un element unic, dar un grup de elemente permite mai multă flexibilitate.)

TAE 4.2

Este clar că un element nu poate fi dependent de un obiect de proiectare care nu a devenit încă, şi el, element de configuraţie, iar aceasta din cauză obiectul poate să se schimbe în orice moment fără ca cineva să fie avertizat de aceasta. De aceea, sensul acestei relaţii de dependenţă implică faptul că elementul spre care se îndreaptă săgeata trebuie să devină mai întâi element de configuraţie. Dacă legătura este în ambele sensuri, aceasta înseamnă că este posibil ca ambele să se fi dezvoltat în paralel ca obiecte de proiectare, dar să fi devenit elemente de configuraţie în acelaşi timp.

TAE 4.3

a) Managementul configuraţiei acoperă de obicei toată documentaţia sau toate elementele de proiect ce constituie produse ale proiectului în sensul cel mai larg, inclusiv elementele ce urmează să fie folosite pentru dezvoltarea de noi produse în alte proiecte ulterioare. Configuraţia nu cuprinde tot sistem aflat în proces de dezvoltare, ci numai acele părţi ale lui suficient de evoluate pentru a se integra în controlul schimbărilor. Elementele la care încă se mai fac schimbări frecvente nu sunt supuse controlului schimbărilor şi se numesc obiecte de proiectare.

Scanned with OKEN Scanner

b) Cele patru elemente principale ale sistemelor de management al configuraţiei sunt identificarea, controlul, evidenţa stărilor şi auditarea.

TAE 4.4

Răspunsurile depind de contextul în care se află configuraţia, dar vă prezentăm mai jos o apreciere pentru o situaţie generică:

a) Destul de potrivit (dar nu este cam lung?).

b) Foarte bun în contextul în care avem un singur rulment integrat într-un motor, dar nepotrivit dacă avem mai multe motoare sau mai mulţi rulmenţi.

c) Nu este descriptiv şi, prin urmare, nu poate fi reţinut uşor.

d) Sugestiv, dar nu şi unic.

e) Nesatisfăcător. Nu este nici suficient de descriptiv şi, pe deasupra, defineşte poziţia modulului în raport cu a altor componente, ceea ce îl face mai dificil de mutat dacă cumva este nevoie să se facă acest lucru mai târziu.

TAE 4.5

Problema constă în a identifica precis care este codul maşină în acest caz. Este posibil ca acesta să nu poată fi identificat printr-o analiză a programului în sine decât dacă se utilizează un sistem special de identificare de coduri. Probabil că anchetatorul va fi nevoit să se bizuie pe eticheta de pe dischetă, dar este posibil ca discheta să nu conţină ceea ce scrie pe ea. Chiar presupunând că eticheta este corectă, este foarte posibil să nu putem identifica versiunea respectivă a codului sursă de origine, dacă nu s-a avut grijă să se actualizeze identificatorul codului maşină după fiecare modificare efectuată la codul sursă.

TAE 4.6

a) Linia de referinţă este un set de elemente cunoscute şi acceptate de toată lumea, supuse controlului schimbărilor.

b) Liniile de referinţă fac mai vizibil procesul de dezvoltare, prin indicarea stării acestuia în anumite puncte fixe (de regulă, evenimentele de referinţă principale), în care i se poate măsura evoluţia.

TAE 4.7

a) Putem avea o variantă dacă ni se cere să creăm un curs similar pentru o altă categorie de studenţi. De exemplu, ar putea să existe o variantă pentru cei care studiază în principal cursuri de informatică şi una pentru cei care studiază tehnici de producţie, după cum pot exista variante traduse în alte limbi, pentru uzul cursanţilor din străinătate.

b) După ce cursul a fost folosit o vreme pentru studiu, experienţa acumulată ne arată că el ar putea fi îmbunătăţit. Versiunea originală are erori şi omisiuni, de aceea va fi înlocuită cu una nouă, care va conţine, probabil, două sau trei module complet rescrise.

Scanned with OKEN Scanner

Scanned with OKEN Scanner

TAE 4.8

Odată înregistrat în configuraţie, elementul poate ajunge să fie folosit şi de alţi membri ai echipei, care trebuie avertizaţi în legătură cu eroarea descoperită şi propunerile făcute pentru corectarea ei. Chiar şi atunci când el nu este folosit, neînregistrarea schimbărilor efectuate asupra lui poate submina sistemul de evidenţă a stărilor, deoarece respectivele schimbări nu mai pot fi urmărite.

TAE 4.9

În urmă cu o săptămână, componenta era încă în faza de obiect de proiectare şi nimeni nu se folosea de ea pentru dezvoltarea altor componente. Acum, este posibil ca ea să fie folosită şi de alţi proiectanţi. Toţi aceştia se aşteaptă ca orice schimbarea care trebuie efectuată, fie ea şi o simplă corecţie, să le fie notificată, urmând ca ei să o aprobe. Dacă se permite să se efectueze mici îmbunătăţiri fără acordul general, va fi imposibil să se ajungă la un nivel de referinţă ferm în definirea componentei în cauză.

TAE 4.10

Avantajul numirii unui singur responsabil care să controleze toate elementele este că toată lumea poate să afle rapid cine răspunde de autorizarea schimbărilor, iar persoana respectivă să cunoască toate propunerile curente de schimbări. Această soluţie este foarte potrivită în proiectele mici.

Dezavantajul este că, în proiectele mari, unei singure persoane i-ar fi greu să se familiarizeze suficient cu toate aspectele muncii, ceea ce ar face-o să nu poată să ia decizii corecte în privinţa cererilor de schimbare. Mai mult, soluţia dată presupune desemnarea în această postură a unui specialist de nivel înalt, care ar ajunge să se ocupe şi de tot soiul de probleme mărunte. Rezultatul ar fi încetinirea dramatică a procesului de dezvoltare, specialistul desemnat fiind debordat de multitudinea cererilor. În acelaşi timp, sistemul ar căpăta o tentă nedemocratică, ceea ce ar pricinui resentimente.

TAE 4.11

Deşi procedeul ar putea funcţiona satisfăcător într-un proiect mic, cu o organizare mai liberă, se omit mai multe faze importante. În primul rând, din cauză că se omit cererile oficiale de schimbări, nu vor fi înregistrate nici motivele acestor schimbări. În al doilea rând, nu se va evalua corect impactului. În al treilea rând, nimeni altcineva nu va şti de schimbarea preconizată decât după efectuarea ei şi atunci va fi, probabil, prea târziu să se mai arate ce deficienţe avea propunerea. Numirea unui custode sau utilizarea unui instrument formal care să preia funcţia de custode ar împiedica toate acestea (impunând totodată o disciplină în rândul proiectanţilor, care vor înţelege mai bine ce beneficii le aduce managementul configuraţiei).

TAE 4.12

a) Diagrama configuraţiei indică ce alte elemente mai pot să depindă de elementul în discuţie. Dacă se operează o schimbare la acest element, este posibil să fie nevoie de alte câteva schimbări la elementele dependente, iar apoi la cele dependente de acestea din urmă.

b) Un avantaj ar fi reducerea numărului de cereri, din cauză că solicitanţii ar putea fi descurajaţi de efortul suplimentar presupus de acestea. Prin urmare, volumul total de muncă ar fi mai mic. Un alt avantaj ar fi o creştere a calităţii cererilor, deoarece, în urma evaluării pe care o face, proiectantul ar putea să-şi

îmbunătăţească propunerea sau să renunţe cu totul la cererile nefondate. Dezavantajele constau în aceea că se pot ignora şi unele cereri valoroase, din cauza efortului suplimentar şi, de asemenea, că solicitantul poate să nu posede aptitudinile necesare pentru a face o evaluare adecvată.

TAE 4.13

Este posibil ca în momentul încheierii contractului să existe mai mult de un component care trebuie supus controlului schimbărilor, dar elementul esenţial este contractul în sine sau măcar acea parte a contractului în care se specifică ce muncă trebuie efectuată. (Este posibil ca unele părţi din contract, cum ar fi condiţiile comerciale, să ţină de competenţa altor factori şi să fie supuse la alte proceduri, în cadrul un sistem de control al schimbărilor separat.)

TAE 4.14

1. S-ar pierde prea mult timp cu formalităţile de control al schimbărilor.
2. Nevoia de a se adapta la multitudinea de schimbări făcute de ceilalţi poate perturba munca proiectanţilor. Ar fi mult mai eficient dacă toate schimbările de dată recentă s-ar consemna într-un raport pe domenii, emis la un anumit interval de timp.

TAE 4.15

a) Scopurile sunt următoarele: să se raporteze starea curentă a sistemului sau a tuturor elementelor din el, alături de evidenţa în timp a evenimentelor care au dus la această stare şi, de asemenea, să se creeze o modalitate prin care să se poată urmări evoluţia elementelor.

b) Este necesar ca toate evenimentele semnificative să fie înregistrate de îndată ce se produc, iar datele să fie înmagazinate în mod organizat, astfel încât să se poată produce rapoarte foarte repede. Este indicat să se folosească pentru aceasta un sistem computerizat.

TAE 4.16

a) Elementele de configuraţie cum ar fi proiectarea de nivel înalt sunt identificate fără echivoc.

b) Modul în care schimbările la instalaţia criogenică trebuie să fie prezentate sub formă de cerere, aprobate de controlori şi înregistrate.

c) Administratorul înregistrează toate schimbările şi răspunde la întrebările legate de stare şi evoluţia în timp.

d) Întrebările puse de managerul responsabil cu calitatea.

Scanned with OKEN Scanner

TAE 5.1

Activităţile	Data efectuării:	De către:
Încheiat toate comenzile interne de lucru		
Încheiat contractele externe		
Verificat finalizarea tuturor activităţilor		
Întocmit lista sarcinilor pendinte		
Revizuit şi completat fişierul de proiect		
Indexat şi stocat fişierul de proiect		
Verificat integritatea documentaţiei tehnice, indexat documentaţia		
Verificat documentaţiei pentru procedurile de întreţinere		
Expediat materialele şi echipamentele rămase		
Ţinut o şedinţă de analiză cu colectivul		
Pregătit raportul final al proiectului		
Prezentat raportul final în faţa conducerii		

Scanned with OKEN Scanner

REFERINŢE BIBLIOGRAFICE ŞI LECTURI SUPLIMENTARE

Archibald, R.D. (1992) *Managing High-Technology Programs and Projects* (ediţia a 2-a), John Wiley & Sons Inc., New York.

Conţine un număr de grafice şi tehnici utile pentru monitorizare şi control.

Babich, W.A. (1986) *Software Configuration Management: Coordination for Team Productivity*, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts.

Această carte se ocupă în principal de utilizarea managementului configuraţiilor în domeniul producţiei de software ca tehnică de coordonare a activităţii programatorilor. Unii termeni diferă de cei folosiţi în acest modul.

Bennatan, E.M. (1992) *Software Project Management: A Practitioner's Approach*, McGraw-Hill, Londra.

Bersoff, E.H., Henderson, V.D. şi Siegel, S.G. (1980) *Software Configuration Management: an Investment in Product Integrity*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

Această carte se ocupă în principal de proiectele software, dar tehnicile descrise în ea sunt aplicabile şi în alte situaţii. Conţine numeroase referinţe.

Boehm, B.W. (1981) *Software Engineering Economics*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

Brooks, F.P. (1975) *The Mythical Man-Month*, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts.

O carte devenită clasică şi o lectură plăcută, deşi în prezent uşor depăşită tehnic.

Bryan, W., Chadbourne, C. şi Siegel, S. (1980) *Tutorial: Software Configuration Management*, IEEE.

Acest manual reuneşte o serie de articole legate de managementul configuraţiilor din domeniul aplicaţiilor software. Este tratată pe larg problema deficienţelor de management din contractele stabilite cu industria de apărare americană, vorbindu-se despre motivele pentru care agenţiile guvernamentale insistă pentru aplicarea managementului configuraţiilor.

Buckle, I.K. (1982) *Software Configuration Management*, Macmillan, Londra.

Acoperă acelaşi domeniu ca şi Bersoff, Henderson şi Siegel, dar din punct de vedere britanic, nu american.

CCTA (1993), *PRINCE User's guide to CRAMM (the CCTA Risk Analysis and Management Method)*, HMSO, Londra

Chilstrom, K.O. (1983) 'Project management audits', în Cleland şi King *op. cit.*, p. 465-481.

Cleland, D.I. şi King, W.R. (editori) *Project Management Handbook*, Van Nostrand Reinhold, New York.

Czewinski, F.L. şi Samaras, T.T. (1971) *Fundamentals of Configuration Management*, John Wiley & Sons Inc., New York.

O introducere clasică în subiect, nu se ocupă de software. Este greu de găsit, fiind de multă vreme epuizată. Am inclus-o aici din motive istorice.

Harrison, F.L. (1992) *Advanced Project Management* (ediţia a 3-a), Gower, Aldershot.

Scanned with OKEN Scanner

Ince, D., Sharp, H. şi Woodman, M. (1993) *Introduction to Software Project Management and Quality Assurance*, McGraw-Hill, Londra.

Lock, D. (1992) *Project Management*, Gower, Aldershot.

Machiavelli, N. (1513) *Principele* (diverse ediţii).

Ar fi fost un bun manager de proiect.

Meredith, J.R. şi Mantel, S.J. (1989) *Project Management: A Managerial Approach* (ediţia a 2-a), John Wiley & Sons Inc., New York.

Conţine câteva capitole substanţiale referitoare la monitorizare, control, evaluare şi închidere, alături de multe studii de caz.

Spirer, H.F. (1983) 'Phasing out the project", în Cleland şi King, *op. cit.*

Turner, J.R. (1992) *The Handbook of Project-based Management*, McGraw-Hill, Londra.

Wesselius, J. şi Ververs, F. (1990) 'Some elementary questions on software quality control', *Software Engineering Journal*, noiembrie.

Mulţumiri

Mulţumiri deosebite următorilor, pentru permisiunea de a reproduce materialele lor în aceste module:

Volumul 5

Figurile

Figura 1.1: Harrison, F.L. (1992) *Advanced Project Management, a Structured Approach*, ed. a 3-a, Gower; *Figurile 4.2, 4.11*: adaptate din Archibald, R.D. (1992) *Managing High-Technology Programs and Projects*, ed. a 2-a, John Wiley and Sons Inc. Retipărit cu permisiunea John Wiley and Sons Inc.

Volumul 6

Figurile

Figura 3.1: Harrison, F.L. (1992) *Advanced Project Management, a Structured Approach*, Gower; *Figura 4.4*: Bersoff, E.H., Henderson, V.D. şi Siegel, S.G. *Software Configuration Management, an Investment in Product Integrity*, © 1980, Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey; *Figura 5.1*: Spirer, H.F. (1983) 'Phasing out the project', în Cleland, D. şi King, W.R. (editori) *Project Management Handbook*, Van Nostrand Reinhold Company Inc.

Scanned with OKEN Scanner

The Open University
Computing for Commerce & Industry
Walton Hall
Milton Keynes, MK7 6AA, UK
Tel.: 01908 652592
Fax : 01908 654320
Web page: http://cci.open.ac.uk

CODECS
PO BOX 67-26, 77106, Bucureşti
Str. Agricultori nr.37-39
Sector 2, Bucureşti
Tel/Fax: 01 252.51.82/3/4
E-mail: cci@codecs.ro
Web: http://www.codecs.ro

Scanned with OKEN Scanner